MANUALI HOEPLI

MATTEO DA PONTE

DISTILLAZIONE

VINACCE - VINO - FRUTTA FERMENTATE
AMIDACEI - ERBE AROMATICHE - FIORI ECC.

ESTRAZIONE

DEL CREMOR DI TARTARO - DELL'OLIO DAI VINACCIOLI - DEI ZUCCHERI DOLCI FERMENTISCIBILI ECC.

STERILIZZAZIONE

DEL SUCCO D'UVA
FABBRICAZIONE DEI VINI SPUMANTI

PREPARAZIONE

DELL'ACQUAVZENTE (COGNAC) - DELLE BIBITE ALCOOLICHE ED ANALCOOLICHE

QUARTA EDIZIONE

MILANO - ULRICO HOEPLI - EDITORE

P.D. to a Cartel : 48 apple
60 Bean
57 Banana
48 Beach
22 Beans
58 Pear
56 Tomato
60 Potato

Ha) Hectare - 10.000 m² = 2.471 acres

Area 100 m² = 119.06 sq. yards

centare 1 m² 1.550 sq. inches.

640 are 1 sq mile

1 acre (1 area) = 4 sqare roods Roods

feet 43.560 | yards. 4840 | Rods 160

Roods 4

1 Sq mile = 27.878.400 sq. Feet
3.097.600 S. yard.
102.400 Rods
2.560 Roods.

MATTEO DA PONTE

DISTILLAZIONE

VINACCE - VINO - FRUTTA FERMENTATE
AMIDACEI - ERBE AROMATICHE - FIORI ECC.

ESTRAZIONE

DEL CREMOR DI TARTARO - DELL'OLIO DAI VINACCIOLI - DEI SUCCHI DOLCI FERMENTISCIBILI ECC.

STERILIZZAZIONE

DEL SUCCO D'UVA
FABBRICAZIONE DEI VINI SPUMANTI

PREPARAZIONE

DELL'ACQUARZENTE (COGNAC) - DELLE BIBITE ALCOOLICHE ED ANALCOOLICHE

Quarta edizione interamente rifatta
con 106 figure nel testo

ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO
1922

PROPRIETÀ LETTERARIA

TIPOGRAFIA SOCIALE — Milano, Via G. Mameli, 15.

PREFAZIONE

L'industria della distillazione dei sottoprodotti della vinificazione, dei prodotti agrari in genere a succo dolce fermentescibile, delle erbe aromatiche, ecc., va assumendo anche in Italia un'importanza sempre maggiore malgrado la guerra, giustificatissima del resto, nei riguardi della pubblica salute, ingaggiata in tutti i paesi civili contro l'alcoolismo.

Le leggi restrittive a base fiscale e penale non bastarono mai ad impedire nonchè a frenare l'uso degli alcoolici perchè anche in questo campo è nella natura umana « che quel che più si vieta ognor desìa ».

Su tale soggetto ho conosciuto un medico, dedito al vino, il quale alzando il bicchiere ripieno diceva: « Tu sei la mia morte, eppur ti bevo ».

Del resto è così fortemente radicata nei popoli, specie dei paesi settentrionali, l'abitudine dell'uso e dell'abuso degli alcoolici, che essa non potrà scomparire se non educando le masse alla conoscenza delle sue funeste conseguenze.

Se frattanto il consumo degli alcoolici è in costante e progressivo aumento, è naturale che la distillazione proceda di pari passo e si perfezioni non solo dal lato industriale e commerciale ma anche dal lato igienico col migliorare la sua produzione in maniera da attenuare gli effetti venefici dell'alcool.

Le aggiunte apportate a questa edizione tendono a raggiungere questo scopo e se molte e preziosissime memorie

non fossero andate distrutte con l'invasione nemica del nostro paese, avrei potuto rendere l'opera più completa e meglio rispondente alle moderne esigenze dell'industria. Se pertanto questa edizione non esce con quella dovizia di materiale scientifico, di scoperte e di applicazioni nuove di cui le industrie trattate sono sempre così ricche, il lettore non deve ascriverlo a difetto di buona volontà da parte dell'autore ma alle fatalità accennate ed al tempo che gli fu avarissimo.

Conegliano, Novembre 1921.

Matteo Da Ponte.

INDICE

(I numeri indicano le pagine).

CAPITOLO I.

Storia della distillazione . . 1

CAPITOLO II.

Origine dell'Alcool 5
Generalità 5
Riproduzione dei fermenti . 7
Vita anaerobia 9
Autofagia 11
Nutrizione del lievito . . . 12
Influenza della temperatura 12
Influenza della luce 13
Prodotti della fermentazione 13
Azione degli antisettici e adattamento. 16
Adattamento o accostumanza 18
Adattamento ai fluoruri . 18
Adattamento all'aldeide formica 19
Adattamento all'anidride solforosa 20
Adattamento ai sali di rame 20
Fermentazione con le mucedinee 20
Fermentazioni secondarie. . 21
Fermentazione lattica . . . 21
Fermentazione acetica . . . 23
Fermentazione butirrica . . 24

CAPITOLO III.

Materie prime 26
Vinaccia 26
Composizione 27
Provvista della vinaccia . . 28
Trasporto della vinaccia . . 29
Conservazione della vinaccia 29
Metodi di conservazione . . 30
In tini o botti 30
In fosse 30
Mucchi compressi 33
Fecce 34
Vino 36
Vino di uve secche 39
Vinello 43
Difetti e malattie delle vinacce e vini 53
Acescenza 53
Fermentazione tartarica . . 54
Fermentazione putrida . . 54
Muffe 54
Odore di solfo 54
Odore di idrogeno solforato 54
Fioretta 55
Acetificazione 55
Odore di muffa 55
Odore di idrogeno solforato 56

Frutta 56
Mele 56
Estrazione del succo . . 56
Diffusione 58
Fermentazione 59
Pere 60
Frutti a nocciuolo 61
Ciliege e marasche . . . 61
Prugne. 62
Fichi 63
Datteri 64
Carrubo 64
Scelta della materia prima 65
Lavatura 65
Frantumazione 65
Ammostamento 66
Correzioni del mosto . . 67
Filtrazione 68
Fermentazione 68
Fico d'India 69
Corbezzolo 70
Mirto 71
Aranci e Mandarini 72
Genziana 73
Asfodelo 74
Miele 74
Polpa di caffè 74
Xanthorrhea prensii . . . 76
Barbabietola 76
Trasporto e conservazione delle barbabietole 78
Lavatura delle barbabietole 79
Estrazione del succo . . . 87
Metodo per diffusione . . . 87
Funzionamento della batteria 93
Diffusione semplice 93
Metodo per macerazione . 96
Metodo Campanois . . . 96
Fermentazione 100
Accidenti di fermentazione 102
Fermentazione coi lieviti puri 104
Apparecchio Jacquemin . . 106
Modo d'impiego. 109
Apparecchio Barbet 110
Fermentazione asettica al lievito puro 114
Processi di fermentazione basati sull'impiego di antisettici 115
Cicoria 116
Melasse 116
Trasporto e conservazione . 116
Preparazione 117
Preparazione del lievito . . 118
Applicazione del processo Barbet alla distillazione delle melasse 119
Lavoro industriale 121
Condotta delle fermentazioni 121
Processi di fermentazione antisettica (Effront) 124
Processo Pozzi-Escot . . 125
Impiego delle melasse prive di potassa per la fabbricazione dell'alcool. 126
Sostanze amidacee 127
Materie prime 127
Saccarificazione 128
Macerazione 129
Germinazione 130
Essiccazione 131
Saccarificazione propriamente detta 132
Preparazione dei mosti di grano 132
Fermentazione dei mosti. . 135
Metodo dei lieviti puri . 136
Uso dell'Alkoholosine . . 137
Processo Effront all'acido fluoridrico 137
Processo al formolo . . . 139
Processo Somlo 139
Fermentazione con le mucedinee 141
Processo Amylo. 142
Modificazioni al metodo primitivo Amylo . . . 145
Processo Delcurance. . . . 146
Igname 148
Riso 149

Arack 149
Schoum-schoum. 150
Legno e altri vegetali . . . 151
Torba 154
Ricerca dell'umidità . . 154
Ricerca delle materie idrolizzabili 155
Determinazioni della cellulosa 155
Azione dell'acido solforico sulla cellulosa 156
Saggio di saccarificazione della torba 156
Rendimento alcoolico . . 158
Conclusioni 159
Agave 159
Fave. 160
Topinambour 161
Rendimento medio in alcool di alcune materie amidacee 161
Processo per la produzione d'olii di fusel e dei suoi componenti (Appendice) . 162

CAPITOLO IV.

Distillazione 166
Componenti volatili 166
Acqua 166
Alcool etilico 166
Alcool propilico 169
Alcool butilico 169
Alcool amilico 169
Acetaldeide 169
Acidi grassi volatili . . . 169
Distillazione 169
Deflemmazione 173
Refrigerazione 178
Scaldavino 179

CAPITOLO V.

Riscaldamento e combustibile 181
Riscaldamento 181
Combustibili 186
Uso 187
Riscaldamento elettrico . . 188

CAPITOLO VI.

Teoria della rettificazione . 192
Teoria della rettificazione del Barbet 195

CAPITOLO VII.

Distillati alcoolici 198
Spirito o acquavite di vinacce 199
Spirito o acquavite di vino 199
Spirito di fecola o spirito di patate 200
Spirito di barbabietole . . 200
Spirito e acquavite di riso . 200
Kero-Liang 200
Gin 200
Whisky 200
Kirschwasser 200
Sliwovitz 200
Rhum 200
Rhum di sciroppo crudo . 200
Sciroppo di batteria o succo cotto 201
Grosso sciroppo 201
Tafià o Rhum industriali 202
Acquavite di vinaccia . . . 203
Allungamento. 204
Filtrazione 206
Chiarificazione 207
Purificazione 209
Depurazione col carbone. 211
Rivificazione del carbone. 214
Trasporto 215
Difetti delle acquaviti e modo di correggerli . . . 215
Torbidume 215
Acidità anormale 215
Colore bleu. 216
Color giallo. 216
Bollicine oleose 216
Gusto di fumo 216
Gusto di rame 217
Gusto di caldaia 217
Gusto di solfo 217
Gusto di legno 218

Gusto di muffito 218
Cognac (Acquarzente) . . . 219
Classificazione 218
Distillazione 219
Conservazione e affinamento 220
Botti 221
Cura 222
Composizioni e trasformazioni che avvengono nel cognac 223
Locali di conservazione . 226
Correzioni 226
Chiarificazione 226
Invecchiamento artificiale . 226
Coll'ammoniaca 226
Col riscaldamento . . . 226
Raffreddamento 227
Ossigenazione 229
Ozonizzazione. 230
Processo Pozzi-Escot . . 230
Cognac d'imitazione . . . 231
Imitazione per distillazione 232
Imitazione per infuso . . 232
Essenza di cognac (preparazione. 234
Estratto (preparazione) . 235
Conservazione e trasporto degli spiriti. 236

CAPITOLO VIII.

Residui della distillazione . 237
Vinacce 237
Foraggio 237
Vinacce-melassa. 239
Panello vinaccia-melassa. 242
Concime 243
Combustibile 244
Vinaccioli 245
Estrazione dell'olio 245
Separazione dei vinaccioli 245
Macinazione 248
Pressione. 248
Solventi 249
Separazione dell'olio dai vinaccioli per diffusione di acqua calda 251
Metodo Dova. 252
Foraggio 254
Combustibile e concime . . 255
Residui della distillazione dei vini 256
Estrazione del cremore . . 256
Concime 257
Estrazione della glicerina . 257
Utilizzazione delle fecce . . 259
Residui della distillazione delle barbabietole e melasse 260
Composizione 260
Estrazione della potassa . . 260
Estrazione dell'azoto . . . 262
Residui usati come concime. 262
Estrazione dell'azoto dalle vinaccie col processo Effront 265
Borlanda 267

CAPITOLO IX.

Erbe aromatiche, Essenze, Liquori. 268
Erbe aromatiche 268
Menta 268
Varietà 268
Terreno 270
Concimazione 270
Cure di coltivazione . . 272
Rotazione 272
Raccolta e rendimento . 273
Malvarosa o Geranio . . . 274
Clima 274
Terreno 275
Concimazione 275
Piantagione 275
Cure di coltivazione . . 276
Raccolta 276
Usi dell'essenza 277
Sofisticazioni 277
Anice 277
Terreno 277
Piantagione e cure . . . 278
Concimazione 278
Raccolta 278
Mirto 278
Melissa. 280

Rosmarino 280
Salvia 280
Timo 280
Aranci 281
Estrazione delle essenze dalle erbe aromatiche e dai fiori 281
Estrazione dell'essenza dalle scorze del limone . . . 290
Tagliatura delle bacche . 290
Strizzamento 293
Strizzamento a mano . . 294
Strizzamento a macchina. 295
Aranci 298
Cedro 298
Bergamotti 299
Rendimento di alcune piante di olii essenziali 299
Liquori. 300
Alcool 300
Zucchero 300
Acqua 302
Materie coloranti 300
Filtrazione 300
Chiarificazione 300
Metodi di preparazione dei liquori 304
Per macerazione 304
Rosolio di anice 305
Rosolio di cedro 305
Rosolio di menta 305
Rosolio di moka 306
Rosolio di rose 306
Rosolio di thè 306
Liquore d'angelica . . . 306
Liquore di scorze d'arancio 307
Per distillazione 307
Tinture od estratti 307
Curacao (Metodi di preparazione del) 308
Ratafià o liquori di frutti freschi 310
Ratafià di albicocche . . 310
Ratafià di pesche 310
Ratafià d'uva 311
Liquori amari 311
Amaro all'arancio . . . 312
Amaro stomatico inglese . 312
Fernet Da Ponte 312
Vermouth 312
Vermouth comune . . . 312
Vermouth alla vaniglia . 313
Vino aromatici e tonici . . 313
Vino tonico alla genziana 313
Vini d'imitazione 314
Profumerie 314
Acqua canforata 314
Acqua di lavanda. . . . 315
Acqua del Portogallo . . 315
Acqua di Colonia 315
Estratti 315

CAPITOLO X.

Alcoo Industriale 316
Adulteranti 317
Metilene 317
Piridina 317
Olio di suint 317
Ittiolo 318
Carbialina 318
Acroleina e Naftalina . . . 318
Olio di benzolo 318
Miscele denaturanti usate da varii stati 319
Illuminazione ad alcool . . 319
Illuminazione per combustione con l'alcool. . . . 320
Illuminazione ad incandescenza 320
Lampade con veilleuse o lumino 326
Lampada a becco Prèferè 326
Lampada Regina 327
Becco Electrusion . . . 327
Lampade a ricupero di calore 327
Lampada Helios e Phoebus 327
Lampade Danayrouze . . 328
Lampada con becco Amor 328
Becco Landi 329
Lampada con becchi a fiamma derivata 329
Becco Delamotte 329

Lampade che usufruiscono del calore della fiamma 329
Becco Préferé 329
Lampada Simplex. . . . 329
Lampada Washington . . 330
Korenfeld o lampada imperiale russa 330
Monopole 330
Couronne. 331
La lampada Dufay . . . 331
Consumo 332
Riscaldamento 333
Forza motrice 334
Consumo 334
Motori 336
Descrizione e funzionam. 336

CAPITOLO XI.

Fabbricazione dell'aceto . . 341
Metodo tedesco 341
Metodo Pasteur. 343

CAPITOLO XII.

Igiene 345
L'alcool è un alimento . . 345
L'alcool è un veleno . . . 347
Alcoolismo 348
Antialcoolismo 352

CAPITOLO XIII.

Prodotti Analcoolici 356
Concentraziione, Sterilizzazione, Dealcoolizzazione e Gassificazione 356
Sterilizzaz. del mosto d'uva 356
Componenti dell'uva . . 359
Trasformazione del mosto. 359
La sterilizzazione a mezzo dell'anidride solforosa . 360
Concentrazione del mosto a freddo 360
Sterilizzazione del mosto d'uva a caldo 362
Metodi di preparazione del mosto d'uva non fermentato 365
Procedimento 366
Dealcoolizzazione e Gassificazione 368
Vini spumanti 370
Istruzione per la fabbricazione dei vini spumanti 370
Scelta del vino 371
Spuma 371
Imbottigliamento 373
Bottiglie 373

CAPITOLO XIV.

Cremore di tartaro 374
Proprietà. 374
Origine 376
Materie prime per la produzione del cremore . . 377
Vinacce 377
Fecce 378
Tartari di botte 380
Cristalli di lambicco. . . 381
Materie tartariche diverse 381
Estrazione del cremore . . 382
Estrazione del cremore dalle vinacce 382
Metodo per decozione . . . 382
Acqua 382
Bollitura delle vinacce. . 384
Scarico e torchiatura della vinaccia 387
Scarico e raffreddamento delle acque madri. . . 388
Estrazione dei cristalli. . 390
Conservazione del cremore 392
Estrazione del cremore dalle vinacce col metodo di diffusione (Da Ponte) . . . 393
Metodo Tarulli 395
Metodi a freddo 396
Metodo Cambiaggi 396
Metodo Ciapetti all'anidride solforosa 399

Metodo d'estrazione con gli acidi minerali. 401
Acido cloridrico. 401
Acido solforico 403
Lavorazione delle fecce . . 404
Raffinazione dei tartari greggi 407

CAPITOLO XV.

Apparecchi di Distillazione . 409
Classificazione 409
Apparecchi di saggio . . 411
Apparecchio Salleron . . . 411
Uso 411
Ebulliscopio Vidal-Malligand 414
Apparecchi pel saggio preventivo delle vinacce, vino, ecc. « Da Ponte » . . 416
Istruzione pel saggio della vinaccia 417
Saggio del vino 418
Apparecchio-provino per uso di laboratorio « Da Ponte » 418
Uso 420
Vinometro Bernadot . . . 420
Uso dell'apparecchio Bernadot 421
Osservazioni generali . . 421
Correzioni da far subire al grado, seguendo la temperatura per avere il grado reale 422
Apparecchi a fuoco diretto a vinacce sommerse 422
Apparecchio semplice . . . 422
Apparecchio con deflemmatore sferico Egrot . . . 423
Apparecchio Egrot con deflemmatore a serpentino . 426
Apparecchio Deroy 427
Apparecchio Napoletano . . 430
Apparecchi « Da Ponte » a fuoco diretto - a vinacce emerse 434
Apparecchio « Da Ponte » a fuoco diretto con fornello in ferro 434
Funzionamento 434
Batteria di distillazione a vapore « Da Ponte » (Brevettata) con estrazione e concentrazione del cremore di vinaccia per diffusione di acqua bollente 437
Descrizione 437
Cristallizzazione 441
Utilizzazione delle acque madri e di rifiuto . . 441
Uso della batteria per la distillazione intermittente del vino 442
Apparecchio « Da Ponte » a fuoco diretto con fornello in muratura 443
Provino « Da Ponte » per estrarre per diffusione il succo dolce ed i liquidi alcoolici dalle sostanze solide 443
Apparecchio di distillazione associato ad una batteria di 6 vasi di legno per l'estrazione del cremor di tartaro per diffusione di acqua calda 444
Lavaggio metodico 444
Apparecchi per la distillazione del vino a fuoco diretto ad azione continua 445
Apparecchio Egrot 445
Apparecchio Neukommen . 448
Apparecchio a fuoco diretto « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione continua atto ad ottenere a volontà acquavite a 60-70 gr. od alcool ad alta gradazione 451
Funzionamento 451
Apparecchio a vapore « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione continua 453

Apparecchio a fuoco diretto « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione continua 455
Apparecchio Egrot 457
Colonna Guillaume 458
Apparecchio Savalle-Lepage 458
Apparecchio Barbier . . . 464
Apparecchio Wauquier . . 467
Apparecchio Barbet 468
Apparecchio a vapore « Da Ponte » per la distillazione del vino o di altri liquidi alcoolici ad azione intermittente 468
Apparecchio a fuoco diretto « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione intermittente 468
Apparecchio di distillazione associato ad una Batteria economica 468

CAPITOLO XVI.

Rettificatori 471
Classificazione 471
Rettificatori discontinui . . 471
Rettificatore a vapore « Da Ponte ». 475
Rettificatori continui . . . 475
Rettificatore continuo Barbet 477
Distillatori-rettificatori continui. 479
Distill.-rettificatore Barbet . 480
Distillatore-rettificatore diretto Guillaume. 482
Distillatore-rettificatore « Da Ponte » ad azione continua 485

CAPITOLO XVII.

Piante e Fabbricati 486
Piante di distillerie agrarie ed industriali 487
Bilanci e Preventivi. . . . 487
Fabbisogno del macchinario occorrente all'impianto di una distilleria atta ad ottenere in 24 ore circa 30 hl. di alcool a 95-96 gr. centg. Gay-Lussac, estraendolo dal maiz o da altri amidacei 488

CAPITOLO XVIII.

Determinazione dello zucchero o Saccarometria . . . 490
Metodi fisici 490
Bilancetta di Westphal . . 493
Determinazione dello zucchero nell'uva e nel mosto 495
Preparazione del campione di uva 495
Determinazione dello zucchero coi metodi fisici . . 496
Determinazione cogli areometri 496
Pesamosto Oechsle 497
Tav. I^{a}. – *Correzione da fare al grado letto sul pesamosto Oechsle per temperature diverse di* 17,5 *C.*. 497
Mostimetro Guyot 498
Tav. II^{a}. – *Correzioni da fare al gleucometro Guyot per temperature diverse da* 15° *C.*499
Mostimetro Klosterneuburg Babo 499
Tav. III. – *Correzioni da fare al pesamosto Klosterneuburg per temperature differenti a* 17°,5 *C.* (*Kappeller*) . . . 499
Uso dei mostimetri . . . 500
Tav. IV^{a}. – *Alcool in volume che si ottiene dalla fermentazione di quantità determinate di glucosio* 501
Determinazione col polarimetro 502

Determinazione dello zucchero per via chimica . . 503
Determinazione del glucosio nel vino 507
Metodo polarimetrico . . 507
Metodo Fehling-Soxhlet . 508
Metodo ponderale . . . 508
Tav. V^a. – *Zucchero invertito corrispondente al rame pesato (secondo E. Meissl-E. Wein)* 510
Barbabietola 511
Analisi delle barbabietole 511
Metodi diretti e metodi indiretti 512
Metodi indiretti 512
Tav. VI^a. – *Tavola di correzione delle densità del succo di barbabietole secondo le temperature* 514
Metodi diretti 517
Tav. VII^a. – *Tavola di corrispondenza fra la densità reale o peso del litro a* + 15°, *i gradi Vivien e i gradi Brix-Dupont a* + 15°. 518
Tav. VIII^a. – *Rapporto fra i gradi saccarometrici (Brix-Dupont e Vivien) i pesi specifici ed i gradi Beaumé per le soluzioni zuccherine a* 15° *C.* 519
Digestione acquosa a caldo 522
Metodo per diffusione acquosa istantanea a freddo . 523
Processo Kruger Leowemberg-Leducte 523
Bilancia saccarimetrica continua 524
Tav. IX^a. – *Alcool in volume che si ottiene dall'invertimento e fermentazione di quantità determinate di saccarosio* 529
Analisi delle fettucce fresche 530
Titolazione 531
Determinazione 533
Determinazione dello zucchero cristallizzabile nel succo di barbabietola . . 534
Analisi del succo di diffusione 535
Determinazione del glucosio 535
Determinazione del glucosio col metodo Fehling-Soxhlet. 536
Determinazione del glucosio col metodo di Reischauer-Kruis 536
Determinazione del glucosio col metodo ponderale. . . 537
Tav. X^a. – *Tavola d'Allihn per la determinazione del glucosio* 538
Determinazione dello zucchero totale nella polpa esaurita 540
Analisi dell'acqua dei diffusori 541
Processo convenzionale di analisi delle melasse . . 542
Inversione 542
Glucosio 543
Ceneri 544
Analisi per fermentazione. 544

CAPITOLO XIX.

Determinazione dell'alcool o Alcoolometria 546
Metodi fisici 546
Diretti 546
Determinazione della densità 547
Picnometro 547
Tav. XI^a. – *Pesi specifici corrispondenti a determinate ricchezze in volume e peso di spiriti alla temperatura di* 15°,56 *C. (Tralles-Brix)* 548

Bilancia di Westphal . . . 549
Determinazione dell'alcool nel vino 549
Determinazione dell' alcool negli spiriti. 550
Tav. XII[a]. – *Correzione della ricchezza alcoolica per temperature diverse da* 15° . 551
Tav. XIII[a]. – *Calcolo del grado alcoolico (secondo Windisch)* 552
Alcoolometro di Gay-Lussac 561
Uso dell'alcoolometro . . 561
Uso delle tavole 562
Correzione del volume e calcolo dell'alcool assoluto 562
Alcoolometro di Tralles . . 563
Tav. XIV[a]. – *Tavola di correzione per l'alcoolometro Gay-Lussac* 564
Tav. XV[a]. – *Tavola di correzione per l'alcoolometro di Tralles (Ufficiale italiano)* 584
Tav. XVI[a]. – *Tavola per la determinazione del volume reale dato il volume apparente, a diverse temperature* 589
Tav. XVII[a]. – *Confronto della scala centesimale con quelle di Rèaumur e Fahrenheit (Gabba)* 591
Alcoolometro austriaco . . 592
Applicazioni pratiche dell'alcoolometria volumetrica . 593
Tav. XVIII[a]. – *Volume corrispondente a* 100 *Kg. di spirito a grado apparente.* 594
Tav. XIX[a]. – *Tavole di coefficienti per passare direttamente da un dato peso di liquido idroalcoolico al corrispondente volume di alcool idrato e alcool anidro* 597
Alcoolometri ponderali o a peso 610
Tav. XX[a]. – *Tavola del Buisson per uso dell'alcoolometro ponderale* 612
Tav. XXI[a]. – *Tavola delle ricchezze ponderali (per* 100 *Kg.) delle mescolanza di alcool e acqua secondo le indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac e quelle del termometro centigrado* . . 616
Tav. XXII[a]. – *Tavola delle ricchezze ponderali (per ettolitro) delle mescolanze di alcool e acqua secondo le indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac e quelle del termometro centigrado* . . 626
Uso delle tav. XXI[a], XXII[a], XXIII[a] e XXIV[a]. . . . 636
Tav. XXIII[a]. – *Tavola delle ricchezze ponderali (per* 100 *Kg.) delle mescolanze di alcool e acqua secondo le indicazioni dell'alcoolometro di Tralles (ufficiale italiano) e quelle del termometro centigrado (Autore)* . . . 637
Tav. XXIV[a]. – *Tavola delle ricchezze ponderali (per* 100 *litri) delle mescolanze di alcool e acqua secondo le indicazioni dell'alcoolometro di Tralles (ufficiale italiano) e quelle del termometro centigrado (Autore)* . . . 647
Alcoolometri a scala convenzionale 657
Alcoolometro Cartier . . . 657
Tav. XXV[a]. – *Confronto dei gradi dell'alcoolometro Cartier coi gradi centesimali di Gay-Lussac* 657
Idrometro di Sykes 658

Tav. XXVI^a. – *Percentuali sopra e sotto prova corrispondenti ai gradi dell'idrometro di Sykes a 60° Fahr. 15°,56 C.)* 659
Tav. XXVII^a. – *Ragguaglio fra i gradi Gay-Lussac e quelli di prova inglese* . . 662
Alcoolometro americano . . 662
Alcoolometro differenziale a scala mobile del Carpenè 664
Capillarimetro del Musculus 665
Determinazione dell'alcool coi metodi indiretti . . . 666
Tav. XXVIII^a. – *Tavola per la determinazione dell'alcool nei vini per differenza di densità* 667
Tav. XXIX^a. – *Tavola per la determinazione dell' alcool per congelazione* 668
Diluizione e mescolanza degli alcool. 668
Tav. XXX^a. – *Tavola per la diluizione dell'alcool* . . . 669
Problemi sulla diluizione dell'alcool 674
Tav. XXXI^a. – *Tavola per la determinazione dei rendimenti in alcool dei mosti chiari secondo l'attenuazione osservata* 677
Metodi chimici per la determinazione dell'alcool . . 678
Metodo alla resina di Carpenè 678
Metodo rapido Sezè . . . 680
Metodo Quartaroli . . . 680
Metodo per la determinazione dell'alcool in soluzione diluita di G. Argensou 682
Determinazione dell'alcool nei residui della distillazione dei vini 685
Analisi diverse degli alcool 686
Determinazione dell'estratto 687
Tav. XXXII^a. – *Per la determinazione dell' estratto secco* 688
Determinazione delle ceneri 694
Determinazione degli zuccheri. 694
Determinazione del saccarosio. 695
Determinazione della glicerina 696
Nei liquidi con una quantità di zucchero inferiore a 20 gr. per l. 696
Nei liquidi con una quantità di zucchero inferiore a 20 gr. per l. 697
Determinazione dell'acidità fissa e volatile 698
Determinazione dell' acidità volatile 698
Determinazione delle aldeidi 699
Norme per portare un alcool ad un grado voluto e per calcolarne le impurezze 699
Determinazione del furfurol 704
Determinazioni degli alcoli superiori 704
Dosamento degli alcoli superiori col processo Girard e Rocques 705
Dosamento degli alcoli superiori col processo Röse 707
Determinazione degli eteri 710
Determinazione dell' acido cianidrico 710
Ricerca dell'acido cianidrico libero. 710
Ricerca dell'acido cianidrico combinato . . . 711
Determinazione dell'acido cianidrico totale . . . 711
Determinazione dell'acido cianidrico libero . . . 711

Determinazione dell'acido cianidrico combinato . 712
Determinazione dell'aldeide benzoica 712
Determinazione del rame . 713
Ricerca sommaria delle impurità in genere 714
Processo Barbet per la determinazione delle impurità 715
Ricerca delle materie coloranti. 716
Ricerca dei dolcificanti artificiali 720
Ricerca dell'acido salicilico 720
Ricerca della saccarina . 720
Ricerca delle sostanze amare 723
Ricerca degli acidi minerali liberi 724
Acido cloridrico. 724
Acido solforico.. 724
Ricerca dei metalli nocivi . 724
Ricerca dei denaturanti . . 724
Reazioni preliminari . . 725
Reazioni speciali - Ricerca dell'alcool metilico . . 725
Metodo di Sanglé, Ferrier e Cuniasse 726
Ricerca dei chetoni . . . 727
Ricerca del benzolo e suoi omologhi 728
Ricerca delle basi piridiche 729
Tav. XXXII[a] bis. – *Quantità di acqua da aggiungere a 100° cc. di alcool che segna da 100° a 50°. Volume che si ottiene* 730
Tav. XXXIII[a]. – *Diluizioni degli alcoli per portarli a 30° (Brix)* 731
Tav. XXXIV[a]. – *Calcolo del risultato del saggio Rösc (Sell)* 732

CAPITOLO XX.

Analisi delle sostanze tartariche. 733
Metodi pratici 733
Saggio dei tartari e delle fecce col calcimetro . . 733
Prova della casseruola. . 734
Prova alla soda. 735
Analisi delle sostanze tartariche. 736
Analisi al bitartrato. . . 737
Determinazione del bitartrato potassico secondo Klein 737
Analisi all'acidità totale . . 737
Metodo Goldemberg-Géromont all'acido cloridrico 737
Istruzione pratica per determinare il titolo a bitartrato buretta . . . 739

APPENDICE

Preparazione delle soluzioni normali e degli indicatori più comuni 742
Preparazione del bitartrato potassico puro . 743
Preparazione della soluzione di idrato sodico e di idrato potassico . . 743
Preparazione degli indicatori più comuni. 745
Soluzione di fenolftaleina 745
Soluzione di tornasole . . 745
Statuto sociale per una Distilleria cooperativa . . . 747
Testo unico della legge sugli spiriti 760
Legge che apporta alcune modificazione al testo unico delle leggi sugli spiriti approvato col R. Decreto 16 settembre 1909, n. 704 774

Regio decreto 15 dicembre 1909, n. 292 che approva il nuovo regolamento per l'applicazione del testo unico di leggi sugli spiriti 782

Regolamento per l'applicazione del testo unico di leggi sugli spiriti 784

Decreti ministeriali riflettenti il denaturante da usarsi nell'adulterazione dell'alcool impiegato nella preparazione delle vernici e nella fabbricazione dell'etere solforico (*Gazzetta ufficiale* del 24 novembre 1903, n. 277) 845

CAPITOLO I.

Storia della distillazione.

Il processo della distillazione è conosciuto da antico tempo; gli antichi, tuttavia, se conoscevano gli effetti dell'alcool nelle bevande fermentate, non erano però arrivati ad isolarlo completamente, perchè se la distillazione presso di loro non era sconosciuta, era nondimeno affatto rudimentale ed avente scopi diversi da quelli che essa ha oggi giorno.

Dalle antiche cronache si rivela che ai tempi di Tiberio imperatore, Dioscoride Cilicio usasse un apparecchio speciale detto da lui *ambic* per ricavare dei liquidi con proprietà medicinali.

Dalla parola *ambic* trasformata in *alambic* dagli alchimisti arabi, pare sia derivato il termine moderno alambicco o lambicco. Nel terzo secolo dell'era cristiana Zozimo detto il Panopolitano o il Tebano, ricavava colla distillazione i profumi delle erbe aromatiche. Nel sesto secolo Fra Marco di S. Remigio bagnava le ferite dei soldati durante l'assedio di Reims con lana impregnata di un liquore da lui ottenuto facendo condensare i vapori di vino bianco sulla lana stessa, mescolando tale liquore con del miele otteneva una bevanda confortatrice pei moribondi e Re Clovis lo usava come mezzo per prolungare la vita. Si capisce che nel liquore miracoloso del frate era contenuto veramente l'alcool, il principio attivo delle bevande alcoliche, al quale fu sempre attribuito un potere medicinale e vivificante. Ma è soltanto presso gli al-

chimisti arabi che la distillazione in genere, e quella alcoolica in ispecie, diventa una vera arte.

Nel medio evo la distillazione del vino, unica materia da cui allora si credesse possibile ricavare l'alcool, andò diffondendosi in Italia per opera dei primi trattati che sull'argomento scrissero Taddeo Fiorentino, Arnoldo Villanova Provenzale e Raimondo Lullo di Maiorca discepolo di questi.

Arnoldo nel suo *Tractatus de vino* chiama l'acquavite la vera *Acqua dell'immortalità*, l'essenza *meravigliosa*.

Raimondo ridistillando per fino sette volte di seguito l'acquavite otteneva un'acquavite concentrata che chiamò *Acqua ardens* o *Acquarzente*, la chiamò invece *Quintessenza* quando la ottenne con cinque sole ridistillazioni segnando il principio della vera rettificazione.

L'arte nuova divenuta popolare col trattato *De conficienda acqua vitae* del medico italano Michele Savonarola, al quale si deve il primo apparato capace di dare di primo getto dell'acquavite concentrata.

A questi scrittori fu dato a ragione il nome di *Padri dell'acquavite* perchè i veri fondatori dell'industria della distillazione (1).

La distillazione andò sempre più perfezionandosi, ma rimase per molto tempo monopolio dei farmacisti i quali l'adoperavano per confezionare medicamenti, in seguito però divenne una vera e propria industria.

Nel 1500 circa passò in Francia e si sviluppò tanto rapidamente che nel 1514 Luigi XII stabiliva la comunità dei distillatori in acquavite e spirito di vino. In Italia i Veneziani iniziavano un largo commercio di esportazione, specialmente cogli olandesi.

Dal quindicesimo secolo fino a noi la distillazione fece progressi rapidi e brillanti specialmente in Francia dove si fanno i celebri distillati delle Charentes, i Cognac. All'Italia spetta però il merito di avere dato alla tetteratura le prime opere del genere fra cui importantissima

(1) Anche i popoli dell'Asia Orientale conobbero le bevande fermentate fino da più di 2200 anni a. C. ma l'arte della distillazione non fu conosciuta razionalmente che nel secolo XVIII° d. C.

quella di G. P. Porta di Napoli intitolata: *De distillationibus* (1609).

Fig. 1.

A Parigi nel 1651 appariva il *Traité de Chimie* del Lefèvre colla descrizione di un apparecchio simile a quello del Savonarola. Scrissero ancora sulla distillazione Arnaud

de Lyon (1655), Glauber (1658), Sachs (1661), Atanasio-Kircher (1663), Charas (1676), Boerhave (1733), Argand (1780), mentre Adam (1801) e Blumental e specialmente Isacco Bérard apportavano notevoli perfezionamenti agli apparecchi (fig. 1) (1).

Ai nostri giorni la distillazione ha raggiunto uno sviluppo considerevole, perchè essendosi con essa manifestati sempre in misura maggiore i bisogni della società, la scienza ha insegnato all'industria la maniera di notevolmente aumentare il numero e la quantità delle materie prime capaci di fornire alcool, tantochè oggi il vino e i residui della vinificazione non costituiscono che una parte assai piccola delle materie prime che attualmente si lavorano per ottenere l'alcool. L'industria della distillazione del vino è rimasta però un'industria ben distinta. Si chiama *Distillazione agraria* quella che lavora oltre il vino i residui della vinificazione e tutti i liquidi alcoolici che si ottengono con la fermentazione di succhi dolci naturali, mentre si chiama *Distillazione industriale* quella che estrae l'alcool da liquidi fermentati prodotti con mosti zuccherini ottenuti artificialmente.

(1) Riproduciamo dal *Bulletin des Chimistes* (giugno 1906), una curiosa incisione postavi da Dujardin che s'occupa da molto tempo della storia della Distillazione. (Per chi volesse avere ampie notizie su quest'argomento consigliamo il libro: Giulio Dujardin, *Recherches retroprospectives sur l'Art de la distillation Historique de l'Alcool, de l'Alambic e de l'Alcoometrie.* Presso l'autore, Rue Pavéc 24, Paris, 5 fr.). Questa incisione è stata presa dall'opera « *Nova Reperta* » di Stradanus, e della stessa il Dujardin ne ha avuta comunicazione dall'Hartmann. È affatto inedita e costituisce una rarità bibliografica.

CAPITOLO II.

Origine dell'Alcool.

Generalità. — La parola alcool deriva dall'arabo *al-cohol* = il sottile, parola che serviva agli alchimisti per indicare una polvere impalpabile. Il Boerhave fu il primo ad adoperarla per indicare il principio attivo, delle bevande inebbrianti ed oggi conserva ancora questo significato.

L'alcool in natura si trova assai raramente, talvolta nei vegetali si trovano delle combinazioni chimiche con acidi organici, combinazioni che si chiamano eteri, ma libero realmente in quantità apprezzabili in natura non si trova.

Per ottenerlo, in notevoli quantità si sottopongono i liquidi zuccherini a un processo di trasformazione del principio dolce, processo detto di *fermentazione* (da fervere, bollire) perchè durante questa trasformazione si svolgono delle bolle gassose che danno al liquido l'aspetto di un liquido in ebollizione. L'industria della produzione dell'alcool fino ai nostri giorni e presso tutti i popoli si occupò esclusivamente della sua fabbricazione per uso di bevanda; ora però dopo gli immmensi progressi tecnici compiuti in questi ultimi anni si fabbrica anche per uso industriale, cioè per riscaldamento, illuminazione, forza motrice ecc. La conoscenza scientifica del modo col quale avviene la fermentazione è abbastanza recente, mentre la sua conoscenza pratica è vecchia di secoli. Fu il Lavoisier che per primo dimostrò come facendo la somma dei pesi molecolari dei due prodotti principali della fermentazione si riavesse quasi il peso molecolare dello zucchero decomposto.

Egli però non si occupò affatto del lievito che dovette aggiungere per provocare la fermentazione. — Solo più tardi si scoperse che questa è la manifestazione della vita attiva di un fungo microscopico, detto comunemente, *fermento alcoolico.*

I fermenti sono organismi costituiti da una sola cellula che è una specie di sacco chiuso costituito da una membrana detta membrana cellulare, liscia e piuttosto sottile nelle cellule giovani e più spessa e qualche volta con venature nelle cellule vecchie. Nell'interno di questo sacco si trova una sostanza mucillagginosa che si chiama protoplasma. In questi organismi si trovano tutti gli elementi delle sostanze albuminoidi, cioè carbonio, idrogeno, azoto, ossigeno, tracce di solfo e un certo peso di sostanze minerali che varia dal 3 all'8 %. Questi elementi sono aggruppati in combinazioni molto complesse: cellulosa, materie grasse albuminoidi, materie grasse, estrattive, minerali, ecc. ma in complesso sono poco conosciute.

I fermenti sembra siano dei funghi dell'ordine dei *discomicèti* e perchè vivono e si moltiplicano in un ambiente zuccherino se ne fece un genere che si chiamò *saccharomices.*

Questi organismi vivono ed esplicano funzioni diverse, secondo le condizioni speciali dell'ambiente; così se i fermenti sono messi in una soluzione zuccherina e in strato sottile in modo che l'aria circoli liberamente attorno alle cellule, essi vivono e si moltiplicano consumando zucchero e producendo acqua ed anidride carbonica, quando invece l'aria stenta ad arrivare fino ad essi, compiono le funzioni di fermento trasformando lo zucchero dei due composti principali e cioè alcool e anidride carbonica, oltre ad altre sostanze come vedremo più avanti. È questa proprietà che si utilizza nell'industria. Nel primo caso vive e respira come la cellula appartenente ad un organismo vivente qualunque, nel secondo vive una vita rallentata per deficienza di ossigeno. Si è scoperto che quest'ultima proprietà è comune a tutte le cellule viventi siano esse isolate od appartenenti a tessuti quando esse sono poste in soluzioni zuccherine e in un atmosfera povera di ossigeno. È così che come dimostrò il Pasteur, dei frutti possono produrre alcool col proprio zucchero.

Non solamente i fermenti possono produrre alcool in abbondanza, ma anche delle altre specie di esseri inferiori, per esempio certe muffe di cui parleremo in seguito, e che sono state anch'esse utilizzate nell'industria.

Riproduzione dei fermenti. — I *saccharomices* in una soluzione zuccherina e a contatto dell'ossigeno si riproducono in un modo semplicissimo.

Ogni cellula si gonfia e alle estremità compaiono uno o due rigonfiamenti più piccoli chiamati *gemme* (fig. 2) i quali lentamnete ingrandiscono e dopo un certo tempo si staccano dalla cellula, che si chiama *cellula madre*. Questa dopo parecchie gemmazioni si vuota e muore; le cellule da essa derivanti a loro volta gemmano. Questo modo di riprodursi si chiama *gemmazione*.

Fig. 2.

Quando la soluzione zuccherina sia priva di ossigeno la gemmazione non avviene. Quando il lievito fosse posto in un ambiente inadatto alla sua vita, essa morrebbe senza gemmare e la specie correrebbe rischio di scomparire se non avesse a sua disposizione un altro mezzo per riprodursi.

Il protoplasma di ogni cellula si divide in tre o quattro parti, ognuna delle quali si circonda di una membrana che diventa molto più spessa di quella della cellula madre, essa sotto la pressione di queste nuove cellule che s'ingrandiscono, si rompono mettendole in libertà. Questa specie di cellule si chiamano *spore* e resistono fortemente a tutte le cause esterne di distruzione. Queste spore messe in liquido nutritivo zuccherino, germinano e danno delle cellule che si riproducono poi come il solito per gemmazione.

Secondo le ricerche dell'Hansen i lieviti si trovano in natura sparsi un po' ovunque. Allo stato di spore e durante l'inverno si trovano nel terreno, specialmente in quello dei giardini, frutteti, orti e dove possono resistere in vita fino tre anni; eccezionalmente si trovano anche nelle cavità degli alberi, dei muri, delle roccie, sui legnami,

in compagnia di muffe, erbe, licheni, ecc., i luoghi umidi li conservano meglio dei luoghi secchi.

Durante l'estate si trovano quasi sempre sulle buccie dei frutti e nei liquidi zuccherini dove si sviluppano e si moltiplicano; essi vi sono portati dal vento o dagli insetti.

Di questi fermenti ve n'è una quantità infinita in natura, quasi ogni specie di frutta ne ha uno di specifico e il separare l'una dall'altra queste diverse specie è assai difficile essendo esse tutte mescolate insieme.

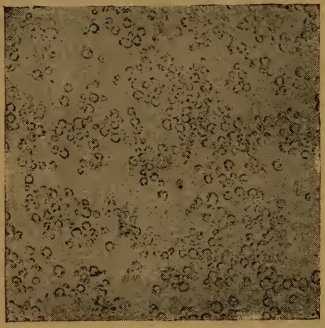


Fig. 3.

Le specie più importanti conosciute sono:

Saccharomices elipsoideus, che produce la fermentazione de mosti d'uva e di frutta.

Saccharomices apiculatus, che si trova sull'uva in compagnia del precedente, e fa fermentare attivamente il destrosio, uno degli zuccheri di cui è composto lo zucchero d'uva.

Saccharomices cerevisiae (fig. 3), che è il lievito della birra e fa fermentare i mosti di amilacei.

Ve ne sono molte altre che nomineremo poi nella fermentazione delle materie prime.

Di ogni specie si conosce poi un infinito numero di varietà.

Si chiamano *lieviti selvaggi* tutti quei fermenti che non essendo i più adatti a dare alcool etilico, producono invece alcool e composti che alterano il gusto e l'odore dei liquidi fermentati.

Vita anaerobia. — Come abbiamo detto, i fermenti che stanno a contatto di un'abbondante quantità d'aria scompongono lo zucchero in acqua ed anidride carbonica, mentre quando quest'aria è deficiente lo zucchero si trasforma specialmente in alcool e anidride carbonica.

Al lievito occorre una piccola quantità di ossigeno per avere la forza di compire il suo lavoro di trasformazione, lavoro dal quale trae l'energia necessaria alla sua vita.

Difatti dei due prodotti che si ottengono con la fermentazione, l'alcool può ancora fornire dell'energia, l'anidride carbonica ($C\,O^2$) non ne fornisce più, quindi la scomposizione del principio dolce porta un disperdimento di energia, della quale approfitta il fermento per compiere i propri atti vitali.

Quando manca assolutamente l'ossigeno il lievito non si riproduce e la fermentazione è lentissima.

Il fermento però non è capace di trasformare tutti gli zuccheri; quelli detti *glucosii*, che hanno per formula chimica ($C^6\,H^{12}\,O_6$) e di cui il tipo è lo zucchero d'uva, fermentano facilmente, mentre gli zuccheri detti *saccarosii* ($C^{12}\,H^{22}\,O^{11}$) non è possibile che fermentino a contatto dei lieviti se non vengono invertiti, vale a dire trasformati in glucosii. Il fenomeno dell'invertimento si può ottenere artificialmente facendo bollire i saccarosii di soluzioni acide allungate, ma il fermento da sè stesso è capace di compiere questa trasformazione. Si è scoperto che questa ed altre trasformazioni compresa la fermentazione, il lievito le compie per mezzo di sotanze speciali che emette all'esterno e che con nome generico sono state chiamate *diastasie*. Col nome di *diastasia* era conosciuta da molto tempo quella sostanza che si trova nell'estratto di malto, vale a dire nell'orzo germinato, che ha la proprietà di trasformare l'amido in zucchero fermentescibile (1), per similitudine si chiamarono diastasie le sostanze trasfor-

(1) Una sostanza simile e che compie le stesse funzioni si trova nella saliva e nel pancreas degli animali.

matrici del lievito. Di queste sostanze se ne conoscono molte, che portano nomi diversi secondo gli zuccheri sui quali operano. Così si chiama *amilasi* la diastasia che trasforma l'amido in zucchero fermentescibile, *sucrasi*, *invertina* o *invertasi*, quella che trasforma il saccarosio, *maltasi* quella che trasforma il maltosio, ecc. (1).

Come abbiamo detto anche la produzione dell'alcool, cioè la trasformazione del glucosio in alcool è prodotta da una diastasia detta *zimasi*. Tutte le diastasie sono assai mal conosciute, sia nella loro composizione, sia nel loro intimo funzionamento; ciò dipende dalla difficoltà della loro preparazione o estrazione. Si chiamano anche col nome di *fermenti solubili* in contrapposto a quelli organizzati. Questi fermenti solubili sono facilmente alterabili allo stato liquido, mentre quando sono disseccati, resistono assai meglio, per ogni diastasia vi è una temperatura ottima speciale, alla quale funziona col massimo rendimento. L'azione della diastasia non è istantanea come un reattivo chimico ma è sempre proporzionale al tempo nel quale agisce ed alla quantità, quest'azione si rallenta sempre più man mano che si trova a contatto con una porzione sempre più grande dei prodotti da essa provocati.

Fra tutte le diastasie, le zimasi essendo per noi la più interessante, ne faremo qualche cenno.

Il Buchner fu il primo che riuscì ad isolare la zimasi, con questo procedimento:

Sottopose prima il lievito compresso ad una forte pressione idraulica, mescolò poi con gusci silicei di diatomee e sottopose il tutto ad una pressione di 500 atmosfere, lisciviò la poltiglia ottenuta con acqua, ed il liquido torbido che ne risultò, lo fece passare attraverso ad un filtro Chamberland di porcellana, eliminando così ogni traccia di sostanza organica non solubile e lasciando quindi il solo succo cellulare che conteneva la zimasi in soluzione. Questo succo aggiunto ad una soluzione di sostanza zuccherina fermentescibile produce una fermentazione come quella con il lievito e dà gli stessi prodotti, cosicchè il lie-

(1) Ci sono anche diastasie di altre specie p. e. la *sinaptasi* che trasforma l'amigdalina una specie di zucchero detto glucoside in acido cianidrico ed essenza di mandorle amare.

vito non sarebbe più l'agente diretto della fermentazione ma solo il produttore ed il protettore della zimasi. Questa zimasi è solubile nell'acqua, è precipitata dall'alcool, e non resiste ad una temperatura superiore ai 35/40°. La zimasi contenuta nel succo di lievito fresco si distrugge rapidamente, per conservarla bisogna disseccare il succo nel vuoto a bassa temperatura, il rendimento è 14% di estratto secco che si ridiscioglie interamente nell'acqua.

La zimasi per produrre la fermentazione, esige che i saccarosi siano concentrati dal 15 al 40%, mentre che il lievito a quelle condizioni non può produrre nessun lavoro; la zimasi ha inoltre la caratteristica di scomporre gli zuccheri tutti con la stessa rapidità mentre che il lievito, dei due zuccheri che compongono il glucosio cioè il destrosio e il levulosio fa scomparire prima quasi del tutto il destrosio e poi il levulosio; questo fatto non è ancora stato spiegato.

Quando l'ossigeno ha un accesso molto facile sul lievito la zimasi si produce, o solo in piccola quantità, e la sua azione decomponente è ridotta al nulla da questa stessa abbondanza d'ossigeno. Come abbiamo detto, il lievito ha tuttavia bisogno di un poco di ossigeno anche nella vita anaerobia, se la fermentazione rallenta per questo motivo l'introduzione di una piccola quantità di aria, la riattiva. Il lievito fortemente areato si moltiplica molto ma dà poco alcool, al contrario avviene quando è poco areato.

Autofagia. — Se la quantità di lievito non supera il 40% del peso dello zucchero contenuto nella soluzione nutritiva, allorchè quest'ultimo è scomparso la fermentazione cessa bruscamente, se invece il peso del lievito è eguale a quello dello zucchero allora quando quest'ultimo è scomparso il lavoro di dissocciazione del lievito continua e attacca la sua propria sostanza; in questo fenomeno si forma una discreta quantità d'alcool, dell'acido acetico, dell'anidride carbonica, azoto, ed altre sostanze. Lo stesso fenomeno avviene in un organismo animale o vegetale che privo di nutrimento consuma i propri tessuti e diminuisce di peso.

Questo fenomento è l'esagerazione e la deviazione di un fatto vitale normale.

Con la zimasi avviene un fenomeno quasi identico; in

fatti se si lascia il succo di lievito senza zucchero avviene un'autofermentazione che deve essere attribuita al glicogeno (uno zucchero fermentescibile) che si trova nel succo o a delle destrine speciali.

Nutrizione del lievito. — Oltre allo zucchero, al lievito occorrono per vivere delle materie minerali, e sebbene su questo soggetto poco si conosca, si è trovato che una mescolanza di fosfato monopotassico, solfato di magnesia e fosfato tricalcico, il tutto formante $^1/_{15}$ del peso dello zucchero, è la mescolanza più conveniente per esso. Lo zolfo sembra necessario, e pare che il lievito lo prenda dalle piccole quantità di solfati che si trovano nello zucchero.

Per quanto riguarda il bisogno di materie azotate, il lievito si comporta assolutamente come gli altri vegetali, però al lievito occorrono albuminoidi solubili nell'acqua e dializzabili, cioè che possono passare attraverso una membrana di pergamena, essi si trovano in abbondanza nei mosti di uva, barbabietola, ecc. Questi albuminoidi sono resi solubili da un fermento speciale chiamato pepsina che trasforma gli albuminoidi i peptoni, sostanze solubili diffusibili e non coagulabili dal calore. Questa peptonizzazione è considerata dai più come una condizione indispensabile per la produzione di un lievito ben nutrito, ma secondo altri invece il lievito prenderebbe il suo azoto dai sali ammoniacali.

L'acqua che costituisce circa l'80% del lievito fresco gli è indispensabile e il disseccamento troppo rapido può ucciderlo; il disseccamento lento invece rallenta solo la vita del lievito. È il fenomeno che avviene in un ambiente troppo ricco di zucchero, perchè anche questo toglie l'acqua alle cellule.

Anche l'alcool quando raggiunge nel liquido il 15% arresta la fermentazione per la stessa ragione.

Influenza della temperatura. — La temperatura ha una notevole influenza nella vita del fermento, in generale la temperatura ottima per una buona fermentazione sta fra 25° a 35° cent.; a temperature più alte e più basse la vita del lievito si rallenta quando, la temperatura arriva a zero la fermentazione si arresta e il lievito è in parte distratto. A 50° perde la sua forza di fermentazione, a più di 70° muore.

Influenza della luce. — La luce se è troppo viva rallenta il lavoro di fermentazone.

Prodotti della fermentazione. — Durante la fermentazione i prodotti formantisi non esistono in proporzioni assolutamente definite e queste sono soggette a delle variazioni numerose e complesse. Inoltre non è sempre facile determinare esattamente i corpi che si formano durante la fermentazione, poichè oltre alla loro piccola quantità i mezzi analitici sono spesso imperfetti e incerti. — Pasteur ha dimostrato che una fermentazione normale deve dare i seguenti risultati:

Alcool	51.—	totale 105.6
Acido carbonico	49.1	
Residuo	5.5	

100 parti di saccarosio corrispondono a 105.26 di zucchero invertito l'uguaglianza non esiste e bisogna supporre che nella reazione entri una certa quantità d'acqua. Nel residuo 5.5 è compresa anche la glicerina e l'acido succinico. — L'equazione generale della fermentazione che più si avvicina alla realtà è la seguente:

$$\underset{\text{(glucosio)}}{1000\ C_6\ H_{12}\ O_6} + \underset{\text{(acqua)}}{30\ H_2\ O} =$$

$$\underset{\text{(alcool)}}{1902\ C_2\ H_6\ O} + \underset{\text{(glicerina)}}{72\ C_3\ H_8\ O_3} + \underset{\text{(ac. succin.)}}{12\ C_4\ H_6\ O_4} + \underset{\text{(ac. carb.)}}{1932\ CO_2}$$

Lo zucchero in parte serve alla nutrizione nel lievito stesso, non si sa ancora se fissandosi sulle materie azotate che questo assorbe o contribuisca alla formazione degli albuminoidi del lievito stesso.

La quantità di glicerina che si forma varia dal $^2/_5$ al $^3/_6$% dello zucchero e quella dell'acido succinico da 0,5, al 0,7%. Fra i due corpi esiste un rapporto che resta sensibilmente costante, di questi due corpi se ne forma una quantità magglore quanto la fermentazione è più lunga e il lievito più vecchio e che gli elementi nutritivi sono in minor quantità. Quindi le fermentazioni difettose danno sempre una grande quantità di queste sostanze.

La glicerina si forma quasi sempre verso la fine della

fermentazione, mentre che l'acido succinico va piuttosto decrescendo. Nella fermentazione si formano anche degli acidi grassi ma in quantità molto piccola; la loro origine sarebbe dovuta allo zucchero; secondo Duclaux questi acidi sarebbero dei prodotti di escrezione dei lieviti e se ne produrrebbero anche senza la presenza dello zucchero(1). L'acido che predomina è l'acido acetico, fra i prodotti della fermentazione c'è anche l'aldeide acetica ma non si sa come si formi. — Quanto agli alcool superiori le fermentazioni ne contengono sempre.

Claudon e Morin facendo fermentare 100 Kg. di zucchero con un lievito elittico ottennero i seguenti risultati:

Alcool etilico	51,615 %
Glicerina	2,12
Acido succinico	0,452
» acetico	0,2053
Isobutilglicol	0,158
Alcool amilico	0,051
» propilico normale . . .	0,002
» isobutilico	0,0015

Gli alcoli superiori si formano pure quando la fermentazione avviene a una temperatura elevata. Dalle esperienze del Lindet risulta che questi alcoli superiori si formano in grande abbondanza alla fine della fermentazione e quindi detti alcool non provengono dalla scomposizione dello zucchero. Il complesso degli alcoli superiori si chiama *füsel* o *olio di füsel*. La loro origine è complessa.

Si sa che il lievito (fig. 4) ha una tendenza a decomporsi quando finita la fermentazione tutto lo zucchero è decom-

---

(1) Recentemente il Buchner continuando i suoi studi sulla fermentazione col succo di lievito notò un aumento nella produzione dell'acido lattico sebbene con l'aggiunta diretta di questo acido esso venga distrutto durante la fermentazione. Buchner concluse che l'acido lattico è un prodotto intermedio della fermentazione che si compirebbe in due fasi:

1 molecola glucosio=2 molecole acido lattico.

2 molecole acido lattico=1 mol. glucosio + 1 mol. CO_2.

Non si sa se le due decomposizioni hanno luogo con l'aiuto dello stesso enzima o di due.

posto, poichè intacca il suo idrato di carbonio, il glicogeno, la formazione degli alcool superiori per la trasformazione di questo corpo non sarebbe impossibile. Questi alcoli potrebbero essere prodotti anche da dei piccoli organismi la cui evoluzione sarebbe intralciata dall'attività del lievito nel principio della fermentazione (1).

Gli alcool amilici sembra derivino specialmente dalla scomposizione della leucina e isoleucina, due sostanze azo-

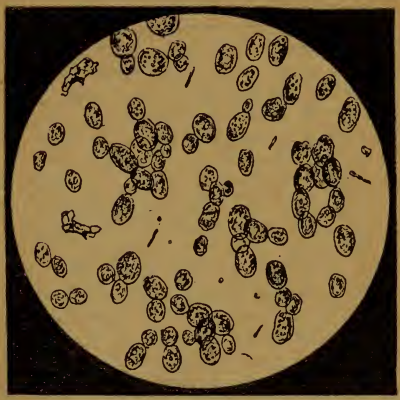


Fig. 4.

tate che derivano dalla decomposizione degli albuminoidi. I cereali danno la maggior quantità di olii di füsel essendo ricchi di albuminoidi; facendo fermentare una soluzione di zucchero puro non si formano che delle traccie di alcool amilico derivate da sostanze contenute nel lievito; l'industria e la preparazione dell'alcool amilico trae partito da questi fatti (2).

---

(1) Recentemente il Pringscheim ha scoperto un bacillo a bastoncino che trasforma l'amido in alcool amilico e CO^2H.

(2) Vedi metodo al Capitolo dei Cereali.

Come abbiamo detto è verso la fine della fermentazione che si formano gli alcoli superiori, essi hanno un odore ripugnante se sono in grande quantità, mentre viceversa danno un profumo se in piccola quantità, quindi volendo ottenere un alcool privo di odori e sapori estranei, cioè neutro, bisogna evitare il più possibile questa specie di fermentazione che si chiama *fermentazione complementare*. Alla produzione degli odori e sapori dei liquidi alcoolici contribuisce anche la diversa specie del lievito; di questo fatto approfittò pure l'industria per dare ai vini, specialmente a quelli di valore mediocre, il profumo ed il bouquet dei grandi vini (1).

In generale i frutti maturi portano nel mosto degli odori aggradevoli mentre le barbabietole, i cereali, ecc. danno dei mosti ad odori ripugnanti che bisogna togliere colla distillazione e rettificazione.

Quando la fermentazione è terminata e il lievito non trova più zucchero da decomporre, esso può attaccare l'alcool se continua il contatto del fermento. È allora che si produce l'aldeide acetica come primo stadio della distruzione dell'alcool.

La glicerina scompare assai lentamente, gli acidi sono distrutti cominciando da quelli fissi e passando poi a quelli volatili, ma qualche volta però questi acidi aumentano in luogo di essere distrutti.

Perchè avvenga una buona fermentazione occorre che la quantità di zucchero in soluzione nei mosti non superi certi limiti, anzi la quantità normale s'aggira intorno al 15-18% ma varia secondo i mosti e le specie dei lieviti che compiono la fermentazione.

Azione degli antisettici e adattamento. — Il lievito come tutti i vegetali è sensibile a tutte le condizioni esterne della vita e quindi anche a certe sostanze chimiche che agiscono su di essi come veri veleni. Questi come tutti i veleni che agiscono sugli organismi viventi, in dosi minime eccitano la vita del lievito, mentre in grandi quantità ne imbarazzano il funzionamento e possono anche ucciderlo.

Anche i prodotti della fermentazione quando raggiungono una certa percentuale diventano dannosi alla vita

(1) Jacquemin fu il primo che fece questa applicazione.

del fermento, così l'alcool quando raggiunge la percentuale del $^{14}/_{15}$ % arresta la fermentazione; l'alcool a grado più elevato uccide addirittura il fermento togliendovi l'acqua che si trova nell'interno delle cellule.

Il CO^2 o anidride carbonica prodotta pure dalla fermentazione, in quantità nuoce alla moltiplicazione del lievito.

Anche gli acidi hanno un effetto dannoso sul fermento sebbene questo ami vivere in un ambiente piuttosto acido. L'acido acetico per esempio non può oltrepassare la quantità di grammi 2.7 per litro, gli altri acidi, cioè il butirrico, il caprico, il propionico ed il formico sono dannosi anche in quantità molto minori.

L'etere, arresta pure la fermentazione così i sali di molti metalli pesanti come il piombo, stagno, mercurio, ecc.

Riassumiamo nella tavola seguente, secondo Biernacki, le dosi mortali per il lievito di diverse sostanze.

Sostanze	*Dose mortale* (millig. per litro di liquido).
Sublimato corrosivo	50
Permanganato di potassa	100
Solfato di rame	250
Bromo	333
Timolo	500
Acido benzoico	500
Acido salicilico	1000
Chinina	2500
Fenolo	5000
Acido solforico	10000
Resorcina	10000
Pirogallolo	20000
Acido borico	40000
Idrato di cloralio	40000

Gli alcool sono mortali alle dosi seguenti :

Alcooli	*Quantità per litro.*
Alcool metilico	20
» etilico	150
» propilico	100
» buttilico	100
» amilico	10
» caproico	2
» caprilico	1

Adattamento o accostumanza. — È la proprietà che ha il lievito di vivere in contatto di una sostanza detta antisettico per lui velenosa e in dose tali che potrebbe ucciderlo immediatamente, l'abitudine a vivere in contatto avviene gradatamente.

Queste proprietà sono comuni a tutti gli organismi viventi, sia animali che vegetali. Si è dovuto studiare il modo di adattare i lieviti a vivere in ambienti antisettici perchè spesso nei mosti assieme ai fermenti si trovano anche altri organismi che trasformano lo zucchero in sostanze, che non si possono utilizzare e che diminuiscono la resa in alcool.

Quest'ultimo processo di trasformazione dello zucchero si chiama *fermentazione anormale* o *secondaria.*

Parecchie furono le sostanze che si tentò di adoperare per impedire tale fermentazione, ma quelle che diedero buoni risultati furono poche e cioè i fluoruri, l'acido fluoridrico, l'aldeide formica, l'anidride solforosa, ed il solfato di rame. Fra questi il migliore è l'acido fluoridrico.

Interessanti sono le teorie del meccanismo di adattamento dei lieviti ai diversi antisettici.

Adattamento ai fluoruri. — Questo adattamento fu studiato da Effront. Egli osservò che dei lieviti trattati con del fluoruro di ammoniaca, aumentavano il loro contenuto in ceneri, tanto che con milligrammi 3000 di floruro le ceneri erano passate da 5.2 a 8.7 per mille, e quello che è più interessante la calce aumentò da 1.65 a 4.21‰. Questo aumento di calce permette di credere che la cellula lievito messa in presenza dell'antisettico accumula la calce che poi l'aiuta a neutralizzare l'azione venefica del fluoro che per osmosi entra in essa. L'adattamento quindi risulterebbe dalla proprietà preesistente nella cellula, ma di minore intensità, di attingere la sostanza minerale dalla soluzione nutritiva ambiente e contemporaneamente di aumento di affinità della cellula per la calce. È dunque con una alimentazione minerale forzata che il fermento combatte la nefasta influenza dei fluoruri.

Questo modo di vedere trova appoggio nel fatto che il contenuto di sostanza minerale diminuisce nel lievito, a misura che diminuisce la quantità di antisettico che si trova nei mosti. L'adattamento al fluoro consisterebbe

quindi nell'eliminazione sotto forma di sali insolubili della piccola quantità di antisettico, assorbita dalle cellule.

Adattamento all'aldeide formica. — Avviene in maniera tutta differente da quella dei fluoruri ed è anch'essa molto interessante. Fu l'Effront stesso che studiò anche questo argomento e trovò che l'adattamento consisteva non nel vivere in quantità sempre maggiori di antisettico, ma nel distruggere quasi del tutto, sempre più rapidamente e in maggior quantità quanto più il lievito ci si adattava. Questa distruzione avviene sempre prima che s'inizii la fermentazione, in modo che ciò può essere la prova che la dose mortale è la stessa pel lievito adattato e non adattato e che l'adattamento risiede unicamente nello sviluppo di una funzione che facilita la distruzione rapida dell'aldeide.

La dose mortale varia pochissimo coll'adattamento ed è di circa 1000-1500 mmg. la fermentazione deve cominciare in presenza di una quantità di aldeide press'a poco eguale a tutte e due le specie di lieviti.

La rapidità colla quale procede la distruzione dell'antisettico in presenza di lievito adattato, ci indica quindi che questa distruzione non avviene solo nell'interno delle cellule, ma che il principio attivo si spande anche all'esterno distruggendo l'aldeide nella massa e ciò sembra che sia in rapporto diretto coi fenomeni di digestione e col contenuto in azoto del mosto.

Questo modo di adattamento dei lieviti ha prodotto dei fenomenti curiosi. Aggiungendo ad un mosto non sterilizzato cinquanta mmg. di aldeide e dei fermenti non adattata, si ha una fermentazione alcoolica purissima ma con un ritardo di 12 a 26 ore; l'aldeide in questo caso agisce come un antisettico per cui i fermenti estranei non possono svilupparsi ed il lievito produce un lavoro normale. Mettendo nelle stesse condizioni il lievito adattato all'aldeide si favorisce l'acetificazione del mosto ed in seguito lo sviluppo dei fermenti lattici e butirrici; la fermentazione del mosto avviene però più rapidamente.

Aggiungendo ad un mosto una coltura di fermenti lattici, 1500 mmg. di aldeide e un lievito non adattato, il mosto si conserva parecchi mesi inalterato.

Adattamento all'anidride solforosa (SO^2). — Dalle ricerche del Pozzi-Escot, sembra che i lieviti si difendano contro l'intossicazione solforosa con un'azione idrogenante.

Adattamento ai sali di rame. — I lieviti si adattano assai bene ad una dose elevata di sali di rame arrivando anche a grammi 0.500 di solfato di rame idrato per litro; a questa dose aumenta il potere fermento e diminuisce il potere riproduttore dei lieviti.

I fermenti lattici e butirrici sembra che subiscano una lenta evoluzione e si adattino essi pure ai sali di rame e l'acidità del mosto in questo caso cresce debolmente. Perchè avvenga però l'adattamento occorre essi sieno messi in coltura, altrimenti non si sviluppano.

Fermentazione con le mucedinee. — In questi ultimi anni si è scoperto che non solamente i *saccharomices* sono capaci di far fermentare lo zucchero e produrre alcool in quantità ma anche le mucedinee delle vere e proprie muffe che nell'Estremo Oriente sono usate da secoli per produrre delle bevande alcooliche specialmente col riso.

Di queste mucedinee sono usati specialmente i generi *mucor* e *amylomices*. Queste muffe oltre al potere fermentativo che è piuttosto debole, ne possiedono un altro molto attivo e che è stato utilizzato nell'industria moderna ed è il potere *saccarificante* cioè hanno la stessa proprietà dei lieviti di trasformare il saccarosio o zucchero di canna in glucosio.

La mucedinea a contatto di una grande quantità di ossigeno produce delle ramificazioni e agisce molto energicamente come saccarificante, e quando la saccarificazione è compiuta si sopprime il contatto dell'aria, facendo vivere la mucedinea di vita anaerobia. Allora essa cambia di forma assumendo quella di ovuli corti, sferici prendendo press'a poco la forma dei lieviti; in queste condizioni fa fermentare la sostanza saccarificante.

Siccome però come abbiamo detto sopra, essa ha un debole potere fermentativo, così quando la saccarificazione ha raggiunto il 70-80% della materia saccarificabile, vi si aggiunge un lievito comune.

La mucedinea più conosciuta fra quelle usate nell'Estremo Oriente è l'*amilomices rouxii* che invano fu tentato di adoperare nella nostra industria della distillazione.

Si utilizzano invece i *mucor* e fra questi specialmente tre varietà; della loro applicazione pratica parleremo nel capitolo dei cereali.

Fermentazioni secondarie.

Si sa che nell'aria si trovano sparsi organismi, i più diversi ed è difficile preservarne interamente i mosti in fermentazione nei quali si sviluppano facilmente essendo questi degli ambienti assai favorevoli alla loro vita.

Questi fermenti secondari hanno le forme più diverse che possono trasformarsi le une nelle altre. La forma più semplice è la sfera o *cocus* e secondo la grandezza si distinguono i *micrococcus* (piccoli) ed i *macroccocus* (grandi); vi sono poi le forme a bastone, a filamenti che si distinguono in vibrioni a spirille e le forme a clava.

La maggior parte di questi organismi, le cui proprietà sono poco conosciute, appartengono ai funghi della famiglia dei schizzomiceti; anche la loro moltiplicazione si fa per germinazione e per spore.

Le fermentazioni prodotte da essi di differenziano per le sostanze a cui danno origine, secondo le diverse specie d'organismi che le producono. Queste fementazioni non possono avvenire sempre ed in tutte le soluzioni, anche se ci sia il fermento, perchè esigono un insieme di circostanze che non sono le stesse per tutti gli organismi.

Le sostanze impiegate in distilleria sono le più favorevoli al loro sviluppo ed in generale si producono a detrimento della fermentazione alcoolica.

Fermentazione lattica. — È provocata dal fermento lattico *bacillus acidi lactici* (fig. 5), che trasforma lo zucchero in acido lattico, carbonico, acetico, formico, alcool, acetone e mannite; questo bacillo decompone tutti gli zuccheri eccetto l'inolina. Questi fermenti sono aerobi e anaerobi ed hanno forme diverse, la forma più comune è quella a bastoncino, la cui lunghezza è doppia della larghezza ed è leggermente strozzato nel mezzo. Il fermento lattico è molto sparso nell'aria, aderisce alle materie prime, si trova in quantità considerevole in tutte le sostanze in putrefazione e nei residui delle distillerie.

La temperatura più favorevole al suo sviluppo varia fra i 30-40 gradi.

L'acido lattico che è il prodotto dell'attività di questo fermento, quando ha raggiunto una percentuale del 2 impedisce al bacillo di più oltre svilupparsi e di esercitare la sua azione fermentativa, essendo esso un energico antisettico (1).

I fermenti lattici in un ambiente appropriato, possono distruggere il 95% dello zucchero; se questo zucchero è

Fig. 5.

nella quantità del 2 o 3% il fermento lattico ha un'azione rapidissima. Per uno stesso fermento la quantità d'acido lattico prodotta dipende dall'ambiente in cui si trova detto fermento; l'associazione di più fermenti lattici può aumentare o diminuire l'acidità dell'ambiente più fortemente che non lo farebbe ciascuna specie isolatamente. I fermenti lattici seminati con del lievito danno un'acidità minore che non da soli. Il lievito sopporta meglio l'acidità che gli è data gradualmente con lo sviluppo continuo dei bacilli lattici, che non farebbe se lo si mettesse

(1) Volendo produrre dell'acido lattico in grande quantità, bisogna neutralizzare quello formatosi con carbonato di calce.

immediatamente in uno stesso ambiente, che fosse stato acidulato con dell'acido lattico liquido.

In un ambiente neutro e sterile il lievito distrugge più zucchero che non in presenza d'acido lattico; al contrario in un ambiente neutro ma non sterile è facile a contaminarsi, il lievito decompone meno zucchero che in presenza dell'1 % di acido lattico, che protegge il lievito nel suo

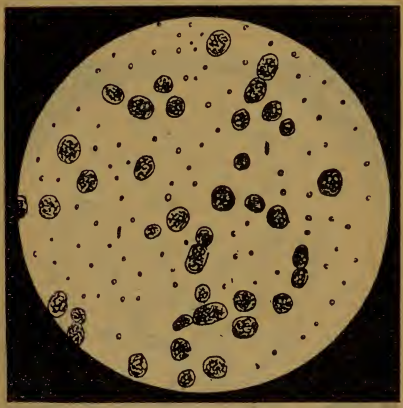


Fig. 6.

sviluppo. Questa proprietà si utilizza nelle fermentazioni industriali per avere mosto asettico.

Fermentazione acetica. — Essa è provocata dal fermento acetico che in presenza dell'aria trasforma l'alcool in acido acetico; questo fermento si presenta sotto forma di bacilli (fig. 6) uniti gli uni agli altri in lunghe corone formanti elementi circolari. Secondo Nansen, la temperatura più conveniente per la formazione dell'acido acetico è di 33 centigr. circa; al disopra di 35 e al disotto di 18 la fermentazione acetica si rallenta molto. La più gran parte degli

acidi volatili che si trovano nei mosti dipende quasi tutta dalla presenza dell'acido acetico.

Dalla presenza dell'aldeide si deduce che la fermentazione acetica si fa in due tempi: nel primo si forma aldeide, nel secondo dell'acido acetico.

$$C^2 H^6 O + O = C^2 H^4 O + H^2 O$$

alcool ossig. ald. acetica acqua

$$C^2 H^4 O + O = C^2 H^4 O^2$$

ac. acetico

Fig. 7.

Malgrado tutte le precauzioni è difficile evitare completamente la fermentazione acetica.

Fermentazione butirrica. — Questa fermentazione è provocata dal *clostridium butyricum* (fig. 7) che decompone lo zucchero in acido butirrico, carbonico, idrogeno secondo la formula :

$$C^6 H^{12} O^6 = C^4 H^8 O^2 + 2\,C\,O^2 + 2\,H^2$$

acido butir. acido carb. idrogeno

Il fermento butirrico è molto sparso in natura, esso ha varie forme; bastoncini corti, bastoncini lunghi e filamenti. La temperatura più favorevole al suo sviluppo è a circa 40 centig. Secondo Pasteur questo fermento può svilupparsi senza ossigeno anzi sembra che in certe fasi del suo sviluppo, l'ossigeno agisca come un tossico.

Di tutti questi fermenti secondari, solo il lattico riesce utile, gli altri e i loro prodotti nuociono alla purezza della fermentazione alcoolica, bisogna quindi evitare il più possibile la loro comparsa.

CAPITOLO III.

Materie prime.

Vinaccia.

La vinaccia costituisce la parte solida dell'uva, con la torchiatura essa viene separata dalla parte liquida; se questa parte liquida è il mosto la vinaccia si dice *vergine*, se è il vino la vinaccia si dice *fermentata*.

La vinaccia vergine è imbevuta di mosto e quindi ricca di glucosio, la fermentata invece contiene alcool e cremore.

Quest'ultima si può utilizzare subito per la distillazione appena estratta dai tini, mentre con la prima ciò non si può fare; occorre sottoporla ad una specie di alcoolizzazione, lasciando cioè che il principio zuccherino del mosto in essa contenuto, fermenti per proprio conto. Questo fenomeno se avesse luogo all'aria libera avverrebbe con molta violenza e con notevole innalzamento di temperatura, l'alcool prodotto poi verrebbe in parte evaporato ed in parte, per opera del fermento acetico, trasformato in acido acetico, la vinaccia poi in seguito verrebbe invasa dalle muffe.

Anche la fermentata oltre che all'alcool contiene del glucosio, che fermentando nelle condizioni sopraindicate, darebbe luogo agli stessi inconvenienti; per queste ed altre ragioni conviene conservare tutta la vinaccia indistintamente.

La vinaccia si può distinguere anche in vinaccia di prima, seconda e terza svinatura. Il vino e così pure la vinaccia si dicono di *prima svinatura*, quando si pigia l'uva e si fa fermentare; si dice di *seconda* quando alla vi-

naccia si aggiunge acqua e zucchero e si sottopone la mescolanza ad una nuova fermentazione; di *terza* quando si ripete un'altra volta questa stessa operazione. In questo modo si utilizzano nella miglior maniera le molte materie che concorrono a formare il vino, delle quali è relativamente ricca la vinaccia di prima fermentazione.

Questo esaurimento che è tanto maggiore quante più volte si ripete la vinificazione, fa sì che la vinaccia non può più convenire all'estrazione del cremore perchè di esso si è quasi completamente spogliato, ma può ancora servire all'estrazione dell'alcool se il vino ricavato è di una certa forza alcoolica. Secondo ricerche e prove sperimentali, è risultato che la vinaccia che ha subito una seconda fermentazione, che provenga da vini ben riusciti e che sia ben conservata, può servire a preparare delle buone acquaviti.

La vinaccia si può ancora distinguere in *bianca* e *rossa* a seconda che provenga da uve bianche o da uve rosse. Questa distinzione ha la sua ragione di essere in quanto che la vinaccia proveniente da vino bianco dà prodotto alcoolico migliore, di quello proveniente da vinaccia di vino rosso; anzi se proviene da certe qualità di viti ad uva *bianca gentile*, le acquaviti sono molto profumate e questo permette di realizzare sul mercato un prezzo migliore.

Composizione. — La vinaccia è composta in media da:

Graspi	parti	28.20	su 100
Bucce	»	46.60	» 100
Vinaccioli	»	24.20	» 100

e se l'uva è stata diraspata, da:

Bucce	parti	66.70	su 100
Vinaccioli	»	33.30	» 100 (1).

(1) In Italia calcolando su di una produzione media di 40 milioni di ettolitri di vino e sapendosi che ad ogni ettolitro di vino corrispondono circa Kg. 20 di vinaccia, si vede come la produzione italiana di questa sia di 8 milioni di quintali.

Ogni quintale di vinaccia produce in media litri 4 di alcool anidro. Non tutta però questa vinaccia viene utilizzata per la distillazione ed estrazione del cremore, una piccola parte viene

Provvista della vinaccia. La vinaccia comincia a venir messa a disposizione del distillatore durante la vinificazione; e continua per tutto il periodo di questa, periodo che secondo i paesi e secondo i metodi di vinificazione è più o meno lungo. Nel fare questa provvista, occorre la massima oculatezza e diligenza per avere una materia prima di buona qualità e del maggior rendimento.

Onde avere una idea esatta del suo rendimento in alcool si possono usare dei piccoli lambicchi, come quelli che descriveremo più avanti, ma anche a colpo d'occhio e con la lunga pratica si può giudicare il valore della vinaccia.

Essa deve essere di colore giallastro o rosso scuro dall'odore schiettamente vinoso; si giudica del contenuto in cremore osservando con una lente la quantità di cristalli di tartaro che si trovano sparsi in essa. Bisogna assolutamente rifiutare le vinaccie con odore di muffa o di aceto, perchè questi odori inquinerebbero l'alcool da esse prodotto, e quelle che hanno servito a produrre dei vinelli, perchè ormai quasi esaurite di materiali utili e perchè imputridiscono facilmente.

Le migliori vinaccie sono quelle che hanno fermentato più a lungo a contatto con il mosto, specialmente se a cappello sommerso, e che per conseguenza hanno subìto

---

usata per la fabbricazione dei vinelli, altra dispersa in piccole industrie casalinghe, dimodochè si calcola che la vinaccia che si potrebbe realmente utilizzare nell'industria della distillazione, dovrebbe approssimarsi ai 6 milioni circa di quintali, i quali darebbero quindi circa 240000 ettolitri di alcool anidro.

Dalle statistiche ufficiali si rileva che in Italia si lavorano appena 2.200.000 quintali di vinaccia, il che vuol dire che 3.800.000 quintali vanno sperduti.

L'utilizzazione della vinaccia non si basa solamente sul suo reddito in alcool, ma principalmente sul reddito in cremore di tartaro che si può calcolare su una media del 3 % e quindi sopra 6 milioni di quintali di vinaccia si potrebbero ricavare 180.000 quintali di cremore che ad un prezzo medio di L. 250 (ante guerra) per quintale e per 100° darebbe un reddito di circa L. 5.000.000; — invece se ne lavorano soltanto Ql. 2.200.000 e quindi con un ricavo di soli Ql. 66.000 ammontanti a L. 16.500.000 circa il che vuol dire che le rimanenti L. 28.500.000 che si potrebbero ricavare, vanno invece sperdute.

una più completa fermentazione — esse danno una maggior resa in cremore che per la sua insolubilità nell'alcool si deposita sulle vinaccie tanto più abbondantemente quanto più la fermentazione è stata regolare e lunga.

Anche la loro resa in alcool a queste condizioni è molto maggiore, ed esse ne sono tanto più ricche, quanto più il vino dal quale provengono contiene alcool.

Le vinacce di uva americane sono sempre poco ricche di alcool, hanno profumo di fragola, sono viscide al tatto e la grossezza dei vinaccioli è talora superiore alla normale.

Trasporto della vinaccia. — La vinaccia viene trasportata alla distilleria in vari modi :

Per un raggio di circa 10-12 Km. il trasporto può farsi senza inconvenienti in carri scoperti o in sacchi.

È vero che in questo modo la vinaccia rimane a contatto dell'aria ma ciò avviene per poco tempo e in una stagione ormai piuttosto fredda, quindi non corre pericolo di alterarsi molto facilmente. — Se il trasporto si deve fare invece da una distanza superiore la vinaccia si può alterare e non c'è mezzo migliore che di metterla in barili da trasporto accuratamente compressa come la si dovesse conservare per lungo tempo. L'uso però dei barili è dispendioso e importa una perdita di tempo notevole pel carico e lo scarico di essi. La difficoltà del trasporto della vinaccia da grandi distanze e le alterazioni alle quali può andar soggetta sono l'ostacolo massimo all'impianto di grandi distillerie che lavorino la materia prima di zone molto estese.

Conservazione della vinaccia. — La conservazione della vinaccia è cosa di alta importanza di qualunque distilleria, ma specialmente in quelle ove si lavora fino a primavera inoltrata e dove la vinaccia deve conservarsi inalterata per parecchi mesi.

Come abbiamo detto la vinaccia fermentata contiene ancora del glucosio, e, questa lasciata fermentare al riparo dell'aria, quindi assai lentamente ad una temperatura di circa 25°, dopo un certo tempo tutto questo glucosio si deconpone e la vinaccia arricchendosi di alcool rende per conseguenza di più in acquavite. Se la conservazione della vinaccia fermentata è utile, è assolutamente neces-

sario la conservazione di quella vergine e semivergine (cioè quella che è stata a contatto del mosto per due o tre giorni). A questa abbisogna un periodo di conservazione piuttosto lungo (che può essere di qualche mese per la vinaccia vergine) per poter trasformare lentamente tutto il glucosio ch'esse contengono in alcool.

La fermentazione alcoolica che avviene nella vinaccia non sembra sia prodotta dal *saccharomices elipsoideus* come pel vino, perchè con la torchiatura questo viene quasi del tutto eliminato, ma sembra sia prodotta da altri fermenti che dànno luogo a formazioni di olii pesanti e di quelli eteri a profumo poco gradevole che caratterizzano l'acquavite dalla vinaccia.

Se la fermentazione è molto lunga, questi prodotti sono abbondanti e l'acquavite di vinaccia ha sapori ed odori forti, per questo fatto la vinaccia vergine e semivergine è da apprezzarsi meno dell'altra. La vinaccia che ha fermentato col vino e che quindi durante la conservazione subisce una fermentazione più debole e breve, produce un'acquavite più dolce, ossia con meno sostanze profumate.

Metodi di conservazione. — *In tini o botti.* — La vinaccia si conserva bene comprimendola dentro a tini od a botti senza un fondo e poste in piedi e ricoprendola poi con uno strato di argilla nel modo che indicheremo più avanti per la conservazione in fosse. I tini e le botti che vengono usati a questo scopo devono essere gli scarti di cantina, perchè se si adoperassero quelli che si devono poi usare per la vinificazione potrebbero guastarsi.

È assai difficile che la vinaccia si conservi tutta completamente sana, perchè quella aderente alle pareti venendo a trovarsi più facilmente a contatto dell'aria, si altera ed i bacteri che inquinano la vinaccia, intaccano anche le pareti di legno del recipiente e quindi venendo poi il vino a contatto di esse potrà facilmente alterarsi.

Questo metodo di conservazione serve solo per piccole quantità di vinaccia, avendone grandi quantità sarà opportuno ricorrere alle fosse.

In fosse. — Le fosse possono essere costruite tanto dentro che fuori terra; le prime sono più economiche, più comode e non occupano spazio che possa essere adibito

ad altri servizi, queste però hanno lo svantaggio di andar facilmente soggette a delle infiltrazioni d'acqua ciò che non succede con le seconde.

Le fosse hanno forma prismatica e devono essere costruite in modo da evitare la infiltrazione dell'aria in modo assoluto. Le pareti devono essere verticali o meglio di sezione trapezoidale in modo che la base sia più larga di 20-30 centimetri, della sommità rendendo così più robusti i muri alla base. Il pavimento deve essere costruito in beton molto solido sovrapposto ad uno strato di rottami ben compressi.

Le pareti tanto esterne che interne devono essere intonacate con buon cemento; dove le pareti interne s'incontrano devono essere ad angolo arrotondato perchè la vinaccia possa venire bene compressa anche in quel punto.

La conservazione della vinaccia nelle fosse si fa in due maniere : in grande ed in piccola massa.

La conservazione in piccola massa presenta su quella a grande due vantaggi:

1°. La vinaccia essendo in piccola quantità difficilmente dà campo allo sviluppo di organismi pericolosi.

2.° Quando s'inizia lo smaltimento di una fossa piccola la si finisce presto e non si lascia così molto a lungo la vinaccia a contatto dell'aria.

La capacità delle fosse dovrebbe essere subordinata alla potenzialità della tinaia, cioè si potrebbe fare in modo da riempirne una al giorno, o, subordinata alla potenzialità degli apparecchi di distillazione, perchè sarebbe pur utile di vuotarne una al giorno, siccome però quest'ultimo lavoro è compiuto generalmente d'inverno la fossa può stare scoperta anche qualche giorno.

La conservazione in grande massa si usa specialmente nell'Italia meridionale ed in particolar modo nelle Puglie ove si usano delle fosse molto ampie e profonde che contengono da 2 a 3 mila quintali di vinaccia ed anche più. In queste fosse si verifica sempre il fatto che gli strati superiori e inferiori sono abbastanza ben conservati mentre la parte media appare come putrefatta.

L'alterazione della vinaccia in fosse così grandi è determinata dalla continua interruzione nel riempimento e dalla diversa provenienza della vinaccia non sempre

ugualmente compressa dal torchio o preservata dall'acetificazione, per cui rimanendo esposta all'aria, ancora calda per più di un giorno, sente l'influenza dell'ossigeno e quando a caricamento completo si copre la fossa, è ormai cominciato il processo dell'alterazione favorito anche dall'elevata temperatura.

Per evitare quest'inconvenienti le fosse si potrebbero dividere in tanti scompartimenti di misura conveniente con pareti bene intonacate a cemento.

La capacità di $^{200}/_{300}$ quintali per fossa è conveniente e si calcola facilmente la sua capacità in vinaccia sapendo che un metro cubo di questa ben compressa pesa circa otto quintali. Ecco le dimensioni per fosse di conservazione:

per quintali vinaccia	larghezza	lunghezza	profondità
200	m. 2.50	m. 4.—	m. 3.20
300	» 2.50	» 5.—	» 3.20
400	» 2.50	» 6.—	» 3.50
500	» 3.—	» 6.—	» 3.60
600	» 3.30	» 6.50	» 3.60
700	» 3.50	» 6.75	» 3.75
800	» 3.60	» 7.20	» 4.—
900	» 3.80	» 7.50	» 4.10
1000	» 3.90	» 7.80	» 4.30

Le fosse è bene siano coperte da una tettoia e nelle grandi distillerie si possono costruire su due file tra le quali si fa circolare su un binario a scartamento ridotto un carrello sul quale la vinaccia viene facilmente condotta alla distilleria.

La vinaccia non si carica nelle fosse o tini a blocchi o a formelle come esce dal torchio ma bisogna prima sminuzzarla accuratamente, e ad ogni strato di 20 cm. la si fa calpestare ben bene specialmente lungo le pareti.

È dannoso infossare della vinaccia che non sia stata torchiata, perchè il liquido che la imbeve può andar soggetto a fermentazioni anormali che altererebbero una gran massa di essa. Se non si riesce a riempire un recipiente lo si ricopre provvisoriamente con tela da imbal-

laggio o sacchi, con paglia, con tavole e argilla ma possibilmente però è meglio che ciò non accada mai.

Il recipiente non dovrà mai essere riempito fino all'orlo ma si dovranno lasciare circa 20 centimetri di spazio, vuoto, il quale verrrà colmato con argilla pura impastata con poca acqua, interponendo tra vinaccia e argilla uno strato di paglia asciutta o di foglie di vite. L'argilla deve essere ben battuta specialmente dove viene a contatto delle pareti e perchè non si screpoli, la si ricopre con un piccolo strato di sabbia finissima la quale otturerà le fessure che potessero formarsi nell'argilla e per evitare anche questo inconveniente basterà spostare ogni tanto la sabbia e bagnare l'argilla con un bagna-fiori.

È inutile metter sopra alla sabbia dei pesi, perchè quando la vinaccia è stata ben compressa all'atto dell'infossamento, non è ulteriormente comprimibile e si conserva benissimo.

Quando occorra aprire le fosse per lavorare la vinaccia in esse contenuta si scopre la parte superiore della vinaccia; questa si leva strato per strato man mano che occorre, non bisogna far delle buche in essa, perchè in tal caso rimane troppa superficie esposta all'aria. La vinaccia che si leva ad ogni strato deve venire sminuzzata accuratamente, mettendola poi in sacchi o carrelli per essere trasportata nella distilleria.

Se levando la vinaccia se ne trova di guasta, questa si getta, avendo la precauzione di gettarne un poco anche di quella sana che si trovava a contatto con la guasta per non inquinarne dell'altra.

La vinaccia che si getta serve come concime.

Un ultimo metodo di conservare la vinaccia è quello dei *mucchi compressi*. Questo metodo si usa quando la vinaccia deve essere conservata per brevissimo tempo e cioè per 8 o 10 giorni al massimo.

Si mette su di un pavimento di terra ben battuto o meglio cementato, uno strato di paglia asciutta, si dispone c si tratta la vinaccia come nelle fosse e quando si è giunti al massimo a 2 metri di altezza, si ricopre la massa con tavole intonacato di argilla molle e sopra a queste si mettono delle grosse pietre per tenere il tutto ben compresso; anche lateralmente sarebbe bene fare lo stesso.

Fecce.

Le fecce sono i depositi melmosi che si separano dal vino. Essi sono composti di una parte solida e di una parte liquida che raggiunge il 40 ed anche il 60%, essi nella maggior parte dei casi si separano cogli abituali travasi del vino e si distinguono in fecce di primo, secondo, terzo travaso, ecc... a seconda che dal vino si separano col primo, secondo travaso, ecc. Si hanno poi anche le cosidette fecce di svinatura, quando la fermentazione si fa col metodo tirolese e cioè senza vinacce; si hanno infine le fecce di chiarificazione e filtrazione.

Le fecce si utilizzano per i due componenti più importanti ch'esse contengono cioè vino e cremore di tartaro.

Le fecce di *svinatura* sono ricche non solo di vino ma ancor più di cremor di tartaro e quindi possono essere utilizzate assai bene.

Le fecce di *primo travaso* sono quelle che si raccolgono dopo avvenuta la fermentazione lenta nelle botti, fermentazione che avviene in tutti i vini i quali contengano ancora un po' di zucchero indecomposto e sieno conservati in cantine a temperatura conveniente. Fino a che dura questa fermentazione, il vino si mantiene torbido per lo sviluppo dell'anidride carbonica ($C O^2$) cha mantiene in sospensione le materie fecciose composte di sostanze varie e cioè microrganismi, parte di bucce, semi, ecc. Cessata la fermentazione per l'abbassarsi della temperatura o per la scomparsa dello zucchero e quando vi sia quiete assoluta, le particelle fecciose si depositano; questo fenomeno avviene tanto più facilmente, quanto minore è la densità del vino, vale a dire quanto il vino è più alcoolico.

Coll'aumento dell'alcool e coll'abbassarsi della temperatura, diminuisce anche il coefficiente di solubilità del vino per varie sostanze per esempio per il cremor di tartaro, dimodochè una grande quantità di materie varie si fa insolubile e va ad aumentare la massa delle fecce.

Le fecce di primo travaso sono sempre le più abbondanti, dopo quelle di svinatura; la quantità è tanto maggiore quanto minore è stata la durate della fermentazione

a contatto delle vinacce e quanto più lungo è stato il loro cantatto col vino.

Oltre i loro componenti solidi, esse contengono anche una quantità di vino che varia a seconda del momento in cui si arrestò il deflusso del liquido durante il travaso, e a seconda della forma dei recipienti; le botti ovali, si prestano meglio alla separazione delle fecce delle botti rotonde, e queste meglio dei tini perchè in esse la feccia si raccoglie in un più piccolo spazio e trattengono quindi una minor quantità di vino. Nelle fecce di primo travaso non si trovano più tutti quei materiali che si constatano in quelle di svinatura, ma sono ancora abbastanza ricche in cremore. Le fecce di *secondo* e *terzo* travaso sono sempre più povere di vino e cremore e diminuisce quindi la convenienza di utilizzarle.

Nelle fecce di *filtrazione* e *chiarificazione* solo in certi casi si può utilizzare il tartaro in esse contenuto.

Il vino contenuto nelle fecce non ha la stessa composizione del vino fiore, esso è ricco specialmente di olii essenziali che per differenza di peso specifico si accumulano sul fondo quando il vino rimane nella quiete più assoluta mentre l'alcool etilico più leggero risale alla superficie; per queste sue qualità si utilizza bene nella distillazione (1).

Il vino si separa dalla feccia quando questa vogliasi conservare.

Metodo semplice per conpiere questa separazione è quello di mettere le fecce in un recipiente piuttosto alto e stretto munito di varie spine poste lungo una linea verticale; da queste si estrae il vino chiaro man mano che la feccia deposita; siccome questo vino acetisce facilmente si occuperà lo spazio vuoto con anidride solforosa.

Il vino si può separare anche con la filtrazione per mezzo di filtri olandesi, oppure usare la filtrazione a sacco sospeso. Però il metodo migliore è quello della torchiatura: si possono adoperare per questo uso i torchi comuni ma non sono molto adatti perchè lavorano troppo presto, occorrendo invece una pressione lenta e costante e inol-

(1) La distillazione di questo vino produce una grande quantità di etere enantico che talvolta riesce persino sgradevole.

tre danno accesso a troppa aria con pericolo di acetire il vino. Servono invece assai bene i vecchi torchi a leva sul cui braccio si mette come peso una pietra, buonissimi sono pure i torchi usati in Austria coi quali si torchiano $^4/_6$ sacchi per volta e che per merito di due molle elastiche di cui sono forniti compiono un lento e continuo lavoro di pressione. I sacchi nei quali si mette la feccia devono essere di tela fortissima e possibilmente senza cuciture e devono essere di una tessitura addatta per non lasciar passare la feccia nè per ostacolare l'uscita del vino.

I sacchi non devono essere troppo riempiti e non devono far pieghe perchè ivi possono lacerarsi.

Per torchiar bene le fecce si deve cominciare con una debole pressione per poi crescere gradatamente fermandosi ogni tanto così i sacchi non si rompono e il vino esce meglio.

La feccia pressata puossi ancora utilizzare per ottenere alcool, ma è più conveniente estrarne subito il cremore del quale è ricca.

Se occorre conservare le fecce bisogna avere le cure più scrupolose perchè si alterano facilmente; si devono mantenere fuori del contatto dell'aria e per questo la miglior cosa è comprimerli in barili non troppo grandi della portata di circa 200 Kg. poi si solforano, oppure si aggiunge del bisolfito di potassa per non distruggere il cremore.

Vino.

Il vino per molto tempo ha costituito l'unica materia prima per la produzione dell'alcool, ora però è utilizzato principalmente per produrre un'acquavite conosciuta col nome di *cognac* e poi per produrre anche alcool, ma ciò in circostanze speciali. In Francia è conosciuta sotto il nome di *cognac* l'acquavita prodotta nei dipartimenti delle due Charentes, che danno la produzione migliore, l'Armagnac, ecc.

Il nome di *cognac* deriva da quello di una cittadina posta nel mezzo della regione di maggiore produzione.

Questa industria sorta per utilizzare l'abbondante quantità di vino leggero e poco conservabile che colà si pro-

duce in seguito ne divenne l'industria principale, per la grande ricerca che si fece di questa acquavite che invecchiata mostrò di possedere delle qualità eccezionali di finezza e bontà. In questa regione esiste un complesso di fattori naturali che fanno si che le acquaviti che in essa si producono acquistino quelle qualità che le rendono tanto ricercate. Il clima di questa regione è in generale umido e freddo, spesso piovoso in primavera, in complesso non è il più adatto alla coltura della vite. Per quanto riguarda il terreno esso in generale dà delle buone acquaviti, solo si è osservato che in quello in cui predomina il calcare dà prodotti più fini.

Le viti più comunemente coltivate nella regione sono la Folle blanche, Colombard, Saint Emilion, ecc., tutte a uva bianca; la coltura in generale è a vigna specializzata, a filari fitti e si fanno ad esse abbondanti concimazioni. Producono così una grande quantità di uva piuttosto povera in zucchero, ma ricca invece di acidi e grassi.

L'uva ammostata si fa fermentare a bassa temperatura perchè la fermentazione duri più a lungo e si lascia finchè questa sia completamente terminata; occorre che non rimanga nel vino la più piccola quantità di zucchero indecomposto perchè nella distillazione esso andrebbe perduto. Con mosti così ottenuti e con una lunga fermentazione si produce oltre all'alcool etilico, una quantità di altri alcool che eterificandosi, cioè combinandosi con gli acidi del vino, contribuiscono insieme all'invecchiamento ed all'affinamento a dare ai distillati tutti quei caratteri organolettici e profumati che li fanno tanto apprezzare.

I vini atti a dare dei buoni cognac sono quindi i vini bianchi di debole alcoolicità e cioè col 6 al 7 % di alcool e piuttosto acidi; i vini rossi anche poco alcoolici non danno mai distillati così delicati, come i bianchi.

I vini bianchi di questo tipo si trovano anche in altri paesi, specialmente sugli alti colli e nelle regioni pedemontane settentrionali a quindi quest'industria potrebbe svilupparsi in molti altri luoghi (1).

(1) In Italia si produce del buon cognac ma l'industria ha preso ancora poco sviluppo sebbene i vini adatti non facciano

Il vino oltre che per la produzione dei cognac viene didistillato anche per produrre alcool; si ricorre a questo mezzo quando per la sovrabbondanza della produzione si ha una grande quantità di vino che non è più conveniente vendere per consumo diretto oppure si distillano tutti quei vini che essendo difettosi o che potrebbero diventarlo nella stagione calda, si arrischierebbe di perderli se non si utilizzassero in questo modo.

Di questi ultimi vini se ne trovano in grande quantità nelle annate di pletora appunto perchè in causa della grande abbondanza non fu possibile curarne bene la vinificazione.

Perchè ci sia la convenienza economica di distillare il vino, occorre lavorarne grandi masse e con apparecchi adatti che ne smaltiscano giornalmente grandi quantità.

L'alcool del vino può essere destinato a vari usi: cioè, al taglio con quello di vinaccia, all'alcoolizzazione dei vini, purchè però per questo ultimo uso l'alcool sia reso neutro e sia stato ottenuto da una doppia rettificazione. Serve altresì alla fabbricazione di tutti i liquori, quando non si tratta di liquori amari, perchè in questi ultimi si risentirebbe troppo il gusto d'origine.

Il prezzo del vino destinato a questo scopo è sempre subordinato alla tassa di fabbricazione e agli abbuoni accordati dal Governo, anche in via eccezionale, e infine ai diversi usi a cui è destinato l'alcool.

Il vino che si deve distillare viene trasportato nella distilleria in botti da trasporto che possono servire anche per conservarlo fino al momento in cui deve essere lavorato. In caso di dover liberare subito il fustame si potrà provvisoriamente travasarlo in cisterne chiuse o nelle stesse fosse che servirono per la conservazione della vi-

---

difetto. Senza voler emulare la grande industria francese si potrebbe allargare la produzione per tentare di conquistare quei mercati che potrebbero essere da noi più facilmente sfruttati.

Nell'Argentina per esempio, sebbene conosciute e domandate da molto tempo le marche francesi, pure anche altri Stati hanno in essa sviluppato il commercio del Cognac; la Spagna ci sopravanza di molto nell'importazione di questo distillato.

naccia, purchè queste siano munite di coperchio per impedirne la formazione della fioretta e l'acescenza.

È preferibile però che la provvista del vino sia regolata in maniera di essere smaltita in breve tempo.

Vino di uve secche.

Le uve secche provenienti dalla Grecia, Turchia, Asia Minore, ecc. sono molto zuccherine e si ottengono appassendole nella loro piena maturità su delle aie in asfalto, quindi vengono sgranate ed insaccate.

Togliamo al Marescalchi (1) il quadro seguente nel quale sono raccolti i nomi delle principali varietà di uve secche, coi dati sulla composizione di Portes et Ruyssen.

VARIETÀ	Umidità	Estratto	Ceneri	Zucchero	Acidità	Cremore	Tannino	Gamma
Corinto	23,30	67,104	1,34	50,22	0,863	1,593	0,607	1,020
Sultanina ..	20,—	68,232	1,84	49,11	0,531	1,338	0,378	0,705
Carabournon	19,—	66,960	1,70	61,34	0,847	1,816	0,371	0,675
Chesmé	18,10	69,072	1,63	58,15	0,675	1,083	0,414	0,840
Elemé	17,80	65,52	1,80	54,80	0,398	0,573	0,442	0,900
Beglerdjé...	17,40	54,60	1,56	48,35	0,813	1,720	0,442	1,020
Ericaca	17,40	64,36	1,68	57,08	0,730	1,338	0,442	0,460
Thyra	17,80	55,20	1,80	45,—	1,245	2,007	0,457	0,399
Tzali	20,80	58,032	1,51	50,80	0,797	1,115	0,371	0,720
Es Salt (2) .	25,72	—	1,34	66,03	1,45	—	—	—
El Khalil ...	21,98	—	1,60	69,59	1,60	—	—	—

Avvertiamo che molti dati contenuti nel quadro riportato non hanno grande importanza per il distillatore,

(1) A. Marescalchi. — *Il vino davanti alla chimica, alla legge e all'igiene.* Casale 1899.

(2) Queste due ultime analisi sono del Dr. A. Borntraeger di Portici che sono contenute nella memoria « Analisi di uve secche » pubblicata nel giornale delle Stazioni agrarie sperimentali italiane — Modena, 1898.

molti riguardano uve da tavola o da vino che sarebbero troppo costose per essere usate nella distillazione; a quest'uso si destinano i cascami o residui della produzione di queste uve o quelle di qualità inferiore.

Un componente importante che fa difetto nelle uve secche è l'acidità, mentre sappiamo quale grande importanza abbia questo componente nella fermentazione regolare del vino e nella produzione del profumo di questo; l'acidità delle uve secche è tanto più deficiente quanto più le uve sono zuccherine. Per correggere questo difetto nei vini comuni, si aggiunge acido tartarico al mosto, in modo di avere un'acidità finale di almeno 5 o 6 per mille in acido tartarico; ma trattandosi di vini destinati alla distillazione si può aggiungere un'acido più economico del tartarico e in quantità tale da ottenere un acidità finale minore, per esempio il $4^0/_{00}$. L'acido che si usa in sostituzione del tartarico è quello solforico e, in generale si usa l'acido della densità di 65.5 Beaumé (peso specifico 1.837); un chilogramma di questo acido al 92% equivale a chilog. 1^{400} di acido tartarico.

Le uve secche per godere del dazio di favore devono essere denaturate in presenza degli agenti di finanza o con la fuliggine o con l'acido solforico.

La denaturazione con detto acido dovrà esser la prescelta, perchè non solo non daneggia menomamente la materia prima ma diminuisce anche la spesa che il distillatore è poi costretto a fare per aumentare il titolo acido del mosto.

La denaturazione con la fuliggine oltre che ad essere una spesa inutile, darebbe un distillato che risentirebbe del sapore di questa.

La fermentazione alcoolica non avviene bene e completamente quando il grado zuccherino dei mosti è troppo elevato per il potere antifermentativo che ha il glucosio in soluzioni concentrate, è necessario quindi aggiungere all'uva secca dell'acqua, sia per avere un mosto con grado zuccherino conveniente, sia per permettere la lavorazione dell'uva stessa. La quantità necessaria si calcola in base alla ricchezza zuccherina dell'uva e in base al titolo alcoolico che si vuol avere nel vino; si tenga presente che dato il titolo zuccherino di un mosto si ha all'incirca

quello alcoolico del vino che si produrrà con tale mosto moltiplicando detto titolo per 0.6. L'uva sgranata si pone in tini e su di essa si versa l'acqua che deve avere una temperatura di 45°-55°. Dopo 20 a 30 ore l'uva ha assorbito

Fig. 8.

tutta l'acqua e ha riacquistato i caratteri dell'uva fresca, per cui si può levarla dai tini e pigiarla coi piedi o meglio con le macchine; si può adoperare un semplice pigiatoio a cilindri scanellati (fig. 8) procurando però di arieggiare bene il mosto.

L'uva ammostata si riporta sui tini, quando in essi non cada direttamente dai pigiatoi, e ivi si batte per almeno due ore coi follatori.

Quando tale lavorazione viene fatta durante la stagione invernale è assai difficile mantenere nell'ambiente una temperatura sufficiente e si rimedia in parte a questa deficienza di temperatura che farebbe ritardare la fermentazione col portare la temperatura dell'uva ammostata a circa 30°, il che si ottiene facilmente riscaldando una parte del mosto a 80°. Tale riscaldamento si fa comodamente a fuoco diretto in una caldaia qualunque tenendo ben agitato il mosto onde attaccandosi al fondo della caldaia non prenda il gusto di cotto sempre dannoso.

Al mosto tiepido si aggiunge dell'acido solforico in quantità calcolata a secondo le norme già dette e volendo essere sicuri che la fermentazione s'inizi presto ed avvenga bene e completamente, buona precauzione è quella di aggiungere dei frementi in forma di feccia di primo travaso in ragione di 10 litri per ettolitro o meglio in forma di colture pure nella dose indicata dagli istituti produttori (1), preparando preferibilmente una specie di lievito un giorno per l'altro.

I tini di fermentazione vanno tenuti in un locale che deve avere i requisiti indispensabili ad una buona tinaia; la temperatura dell'ambiente deve potersi mantenere sempre superiore ai 18° con mezzi di riscaldamento preferibilmente capaci anche di smaltire l'aria viziata e in specie quella degli strati presso terra, ricca di acido carbonico. La buona ventilazione dovrà essere assicurata con camini di tiraggio e con barbacani costruiti colle prescrizioni suggerite dalla buona enotecnica.

La fermentazione nei tini sarà meglio regolata e avverrà più completamente e con minore possibilià di inconvenienti quando le vinacce si tengono sommerse coi falsi fondi.

---

(1) In Italia si può ricorrere all'Istituto Zimotecnico di Snandicci (Firenze), fondato dall'Ill.mo Prof. Pico Pichi della R.ª scuola di Viticoltura di Conegliano e dal Prof. Passerini Napoleone.

La fermentazione per i vini da distillare dovrà avvenire completamente onde non perdere del glucosio: l'esaurimento dello zucchero si riconosce all'assaggio che si dovrà fare tenendo sempre presente che nel vino c'è l'acido solforico e perciò senza bere.

Per la distillazione è bene che i vini siano più che è possibile liberi da sostanze fecciose, la buona insolubilizzazione di queste si favorisce col lasciare nei mosti fermentati le bucce e i vinaccioli che forniscono il tannino che nel mosto è sempre insufficiente. A tal uopo non bisognerà aver fretta nella svinatura ma attendere magari, quando è possibile, che la temperatura nel vino sia ribassata fino a quella dell'ambiente e il vino sia chiarito.

Vinello.

Il vinello è un liquido acquoso contenente tutti i componenti del vino, ma in quantità limitata e si ottiene trattando le vinacce con acqua. La sua ricchezza in materiali vinosi varia a seconda che le vinacce erano più o meno ricche di vino, più o meno bene conservate, e il vino fiore che le imbeveva era più o meno ricco di tali materiali. La produzione del vinello si può ottenere con due metodi principali: per macerazione e per spostamento. Tutti i sistemi per *macerazione* danno sempre poco buoni risultati, perchè se il primo vino che si ottiene è buono, gli altri diventano subito acquosi e la loro preparazione richiede molto tempo. Il metodo per *spostamento* esaurisce assai bene la vinaccia; lo si può applicare in due modi facendo lo spostamento dall'alto in basso e dal basso in alto. Il metodo migliore è il secondo perchè nel primo caso occorre, o l'assistenza continua di una persona che a periodi determinati inaffi la vinaccia, o altrimenti bisogna mettere un inaffiatore automatico il cui funzionamento non è mai molto sicuro. Dal secondo metodo si hanno i migliori risultati, specialmente se invece di fare lo spostamento su un solo recipiente, lo si fa su diversi in maniera metodica.

Tale modificazione fu introdotta per la prima volta in Francia all'epoca dell'infierire della filossera e O. Ottavi

descriveva il metodo così modificato com'egli lo vide presso il signor Jaussan di Béziers.

Le vinacce si mettevano in tini in muratura separati dal fondo da falsi fondi bucherellati; l'acqua veniva condotta nel fondo dei tini per mezzo dei tubi costeggianti le pareti; il vinello traboccava per canali scavati nelle pareti e passava dalla parte superiore di un tino alla parte inferiore del successivo; dopo 5 tini, il vinello era ricco a

Fig. 9.

sufficienza e la vinaccia del primo tino esaurita completamente.

Primo il sig. de Crozals a Coursan (Ande) adottò i canali verticali, scavati nelle pareti stesse onde rendere il carico e lo scarico delle vinacce meno difficile, ed evitare le cause di rottura dei tubi stessi. Era come si vede la perfezione tecnica raggianta, perchè con tal sistema si ottenevano vinelli ricchi di alcool a sapore franco e capaci di dare

ottime acquaviti. In Italia invece si è diffuso notevolmente il sistema Müntz per inaffiamento che riconduceva all'errore di spostare il vino con acqua nuova nei tini dall'alto al basso.

I vinelli ottenuti hanno segnata una gradazione elevata discreta, ma essi sono sempre prodotti con un sapore

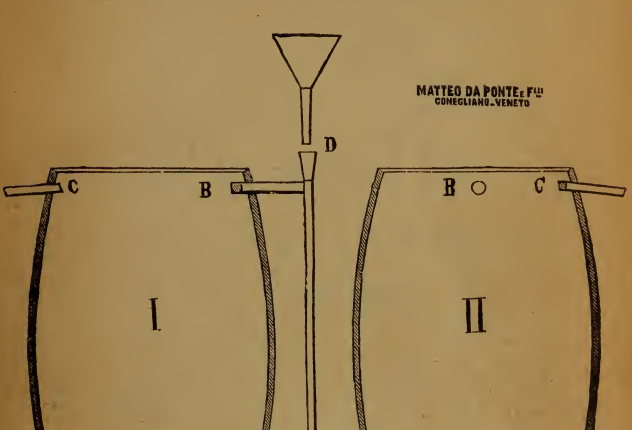


Fig. 10.

di graspo talmente disgustoso, che ne rende impossibile l'utilizzazione come bevanda, scopo principale delle lavorazioni fatte qui da noi.

Il Müntz stesso nel 1890 al sistema per spostamento metodico sostituì il nuovo sistema modificato leggermente dal Bouffard e reso più pratico dal Rouvier (1) è l'antico sistema a fosse con delle semplici botti private

(1) Progrès agricole et viticol. N. 7, 1895.

di un fondo in numero di quattro in luogo delle fosse (fig. 9). In tali botti disposte in quadrato, la vinaccia si comprime su falsi fondi (fig. 10).

Ad ogni fondo sono applicate tre aperture circolari che hanno 5 o 6 cm. di diametro; l'una *A* (fig. 10) è fatta alla base del fusto, e sbocca esattamente tra il fondo e il falso fondo bucherellato *XY*; le altre *B* e *C* hanno la stessa dimensione, e sboccano alla parte superiore esattamente

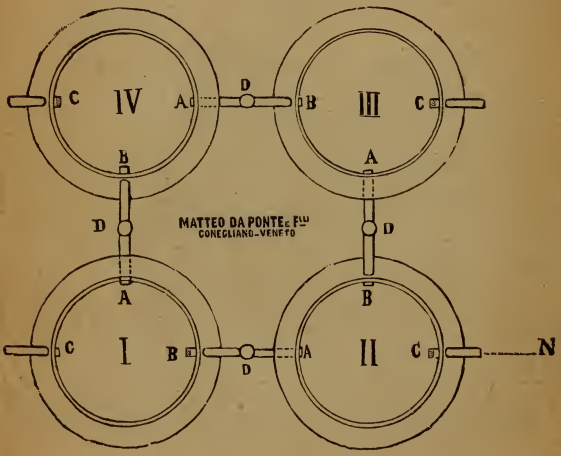


Fig. 11.

alla stessa altezza. Questi fori devono essere praticati sulle quattro botti in maniera d'occupare ,messe che sieno le botti in batteria, il sito rispettivo indicato dalle lettere *A*, *B* e *C* sulle botti I, II e IV (fig. 11).

Le estremità *A* e *B* di ogni tubo sono adattate ai fori corrispondenti delle botti, in guisa di far corrispondere la parte superiore di una botte con la parte inferiore della botte seguente: ed è così che si fa la comunicazione della

botte I colla botte II, della II con la III, della III, colla IV e della IV con la I. L'insieme di queste botti e dei tubi che le riuniscono, forma quindi un circuito completo, che permette al liquido versato in un punto, di passare in una botte qualsiasi della batteria. Ben inteso che i tubi devono essere applicati ai fusti per modo da non lasciar disperdere nulla del liquido. A questo scopo si possono impiegare tubi con estremità un po' coniche, e munire le aperture od i fori delle botti di un tappo di sovero forato, nel quale s'introducono le dette estremità.

Un altro tubo diritto *C*, dello stesso diametro ed adattato come gli altri, è fissato ad ogni fusto per guisa di sboccare all'esterno della batteria, come mostra la figura 9.

L'apparecchio è completato da tappi, da piccole graticole, e da un imbuto.

I tappi preparati per essere adattati alle aperture superiori *B* e *C* delle quattro botti, sono destinati ad interrompere il passaggio del liquido da uno dei fori *B* e *C* di ogni botte; le piccole graticole si applicano agli stessi fori quando sono levati tappi. Esse hanno per iscopo d'impedire il passaggio dei vinaccioli o di altre materie solide. Infine l'imbuto rappresentato nella fig. 10 si applica all'apertura *D* dei tubi verticali sugli stessi, ed è destinato all'introduzione dell'acqua.

Questa è la disposizione generale dell'apparecchio destinato al lavaggio delle vinacce. Ecco ora come lo si eseguisce.

A, *B*, *D* ed il tubo *C*, fissati che sieno come è indicato, si pongono le vinacce in ogni botte avendo ben cura di sgretolarle e di uguagliarle, stratificandole e pigiandole ben bene ai fori *B* e *C* di ogni botte.

Poscia si otturano con un tappo i fori *C* delle botti I, II e III e *B* della botte IV, e si adatta la graticoletta al foro *B* delle botti I, II e III, ed al foro *C* della botte IV. Si versa l'acqua nel tubo *D*, a mezzo dell'imbuto, situato fra le botti IV e I.

L'acqua discendendo arriva al fondo della botte I, e monta poco a poco traversando le vinacce; quest'acqua si mescola dapprima col vino che contiene la vinaccia e lo sposta tendendo a cacciarlo negli strati superiori.

Quando le vinacce delle 4 botti sono impregnate completamente, vale a dire quando il liquido comincia a sgocciolare pel foro *B* lasciato aperto, si sospende l'immersione dell'acqua per 10 o 15 minuti; trascorso questo tempo si versa nuova acqua, mentre il liquido della botte I, scacciato da questa si dirige nella botte II per il tubo *B A*, dando luogo allo stesso fenomeno d'ascensione. Si arresta di nuovo l'operazione per 10 a 15 minuti allorchè il liquido è arrivato alla parte superiore della botte II; si fanno in seguito due nuove addizioni d'acqua dopo due interruzioni, nello stesso tubo, in maniera d'impregnare le vinacce delle botti III e IV.

Allorquando le quattro botti sono impregnate di liquido, si continua ancora a versare l'acqua e si raccoglie il liquido che esce dalla botte IV pel tubo *C*.

La quantità d'acqua aggiunta fino in questo momento, varia a seconda del grado alcoolico del vinello che si vuole ottenere. Impiegando un volume d'acqua eguale al volume delle vinacce si ottiene un eccellente vinello, e le vinacce sono sufficientemente esaurite.

Colle aggiunte successive d'acqua alla botte I, le vinaccie di questa sono completamente esaurite; le si levano allora, sostituendole con vinacce escite dal torchio; si chiude il foro *C* della botte IV, si apre il foro *B* della stessa botte, sostituendo al tappo la piccola graticola, e si colloca l'imbuto sul tubo *D*, che si trova fra la botte I e II. Nella I si apre il foro *C* e si chiude quello in *B*.

L'aggiunta dell'acqua si fa pel tubo *D*; l'acqua arriva direttamente nella botte II, ed il vinello è raccolto pel tubo *C* della botte I, si aggiunge il volume indicato di acqua, e si ritirano allora le vinacce della botte II, per sostituirle con altre fresche.

L'operazione vien continuata in seguito dopo aver spostati l'imbuto, il tappo e la graticola delle botti I e II, come ciò era stato fatto per le botti IV e I.

Riassumendo: quando tutte le botti sono impregnate di liquido, l'operazione si riduce ad aggiungere l'acqua alla botte che fu la prima caricata di vinacce, ed a raccogliere il vinello della botte precedente, che ebbe in ultimo luogo le vinacce fresche. Si procede in seguito allo scarico della botte che ha ricevuto l'aggiunta d'acqua, e dopo

di aver posto in comunicazinoe la botte precedente con quella che ha ricevuto le vinacce, interrotta la comunicazione di quest'ultima colla seguente, e spostando l'imbuto si procede ad una nuova aggiunta d'acqua. Lo spostamento dell'imbuto, dei tappi, delle graticole e così pure l'addizione d'acqua e lo scarico, si fanno dunque successivamente ad ogni botte seguendo l'ordine del loro numero: dal numero IV si ritorna al numero I. In questa guisa le vinacce che si ritirano sono completamente esauste, poichè esse sono state traversate da quattro volumi di liquido, e in ultima luogo, anche dall'acqua pura.

Dal canto nostro convinti che aumentando il numero dei fusti si doveva ottenere oltre che un maggiore esaurimento della vinaccia, una produzione di vino di un'alcoolicità se non di una composizione, pari a quella del vino fiore precedentemente ottenuto, facemmo una prova in piccolo adoperando come recipienti dei vasi di latta. Avuta la dimostrazione di fatto che le nostre convinzioni non erano fondate su principii errati, installammo una lavorazione in grande a Conegliano, composta di una batteria di dieci fusti privati di un fondo e provveduti inferiormente di un falso fondo forato, disposti in circolo e uno nel centro di questo (fig. 12), i primi collocati su cavalletti, l'ultimo su un supporto qualunque in modo da essere più in alto di quelli.

I fusti di uguale capacità (fusti da trasporto) devono essere tutti al medesimo livello, alti da terra per permetter lo scarico dei liquidi. I falsi fondi possono essere bucherellati o a listelli; meglio di questi servono dei dischi di vimini fissati a 5 cent. dal fondo dei fusti.

Il fusto centrale *A* serve da serbatoio d'acqua; quelli in circolo da recipienti di lavaggio. Essi sono messi in comunicazione per mezzo di tubi di gomma (i tubi di latta consigliati dal Roos non sono durevoli) e del diametro di 50 millimetri facilmente raccordabili nei punti *N O*. Non devono essere poi nell'interno dei fusti ma all'esterno per non rendere difficile il carico e lo scarico e causare rotture o spandimenti.

L'acqua pura dalla riserva *A* scende pel tubo *F* fino al fondo del fusto I, si innalza lentamente fra la vinaccia che sta nel fusto sminuzzata e compressa regolarmente

fino al punto *g*. La velocità dell'acqua è regolata dal robinetto *F*, arrivata al punto *g* essa trabocca per il tubo *E* va al fondo del fusto 2, per proseguire quindi negli altri.

L'acqua che passa successivamente nei fusti si arricchisce di alcool in ragione di $^1/_{10}$ della gradazione origina-

Fig. 12.

ria del vino, in modo che uscendo dall'ultimo essa ha la gradazione del vino-fiore.

Il punto di traboccamento del liquido nei vari fusti dev'essere inferiore all'orlo di questi circa di 15 cm., perchè tra fusto e fusto si faccia un dislivello nel liquido di 7 a 10 mm. partendo dall'ultimo fusto, causato dalla re-

sistenza che presenta la vinaccia compressa a lasciarsi attraversare dall'acqua. Un dislivello maggiore non può che essere prodotto da ostruzioni che si prevengono proteggendo le aperture dei tubi stessi con reticelle di filo di ferro stagnato.

La corsa dell'acqua deve essere regolata dal robinetto *F* per modo che il passaggio del liquido dal fondo del fusto alla superficie impieghi circa 3 ore e mezza, e quindi la prima volta si comincia a raccogliere il vinello dopo 35 ore di immissione continua d'acqua.

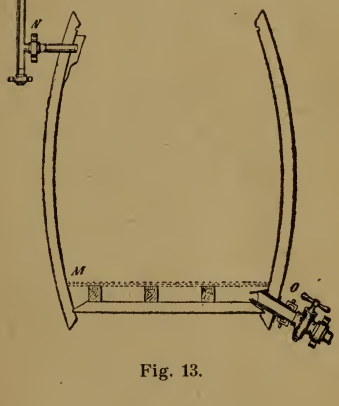


Fig. 13.

Messa in funzione la batteria, si raccoglie vinello da ogni fusto ricaricato con vinaccia fresca ogni 4 ore.

Però neppure con un numero così grande di fusti e con tale frazionamento della vinaccia si vien ad ottenere l'esaurimento completo. L'estrazione dell'alcool dalle vinaccie avviene in conseguenza di due fenomeni, il semplice lavaggio e l'osmosi; quest'ultimo avviene in tanta maggior intensità quanto più alta è la temperatura e la resa assoluta è in proporzione della durata del contatto.

Per esaurire completamente una vinaccia torchiata proveniente da vino col 10% di alcool, la quale rende di solito da $3^1/_2$ a 4 litri di alcool anidro, per quintale, bisognerebbe ricavare da essa da 35 a 40 litri di vinello col 10% di alcool.

Dagli esperimenti da noi fatti invece risulta che volendo aver tal gradazione nel vinello non si possono ricavare più di 25-30 litri; ogni qualvolta abbiamo voluto ricavare di più, abbiamo avuto una gradazione minore.

Nella vinaccia rimangono perciò da gradi 1 a $1^1/_2$ di alcool, suscettibile di fornire a lavaggio completo 10-15 litri di vinello al 10%. Tale lavaggio completo si potrà ottenere aumentando il numero dei fusti e la temperatura dell'acqua o dell'ambiente o diminuendo la velocità dell'acqua stessa.

In un esperimento da noi fatto a Conegliano, da 780 quintali di vinaccia si ottennero circa 200 ettolitri di vino discretamente provvisto di colore, limpido, a sapore franco e gradevolmente vinoso, giudicato ottimo come bevanda non solo da enologi e igienisti ma anche da parecchi consumatori (a cui fu venduto, così per fare uno sperimento a completare il giudizio dei primi) ad un prezzo pressochè eguale a quello del vino fiore. Esso si è conservato limpido brillante ed inalterato anche durante l'estate successivo (1).

Si era tentato di applicare il metodo della fabbricazione del vinello per ottenere un liquido che dasse dei distillati simili a quelli che servono alla preparazione del cognac invece di avere le acquaviti di vinaccia che sono di una qualità inferiore per una maggior quantità di olii empireumatici che si formano in questa; questi olii si trovano nelle bucce e sono insolubili nell'acqua e nell'alcool diluito per cui trattando le vinacce con acqua, essa sposta i componenti del vino, mentre tali olii restano nelle vinacce.

---

(1) Il Roos, della stazione Enologica dell'Hérault, nel 1899 e quindi nell'anno dopo dell'esperimento da noi fatto, pubblicava un lavoro pressochè identico ma incompleto e perciò da dubitarsi possa essere stato messo in pratica.

Difetti e malattie delle vinacce e vini.

La poca conservabilità delle vinacce e vini e le alterazioni a cui tali materie vanno soggette, quando non si adoperino precauzioni speciali nella conservazione, fanno sì che si riscontrino in esse difetti d'intensità più o meno grave, i quali possono avere un'azione varia sulla utilizzazione del principio utile in esse contenuto, sia perchè con tali alterazioni questo principio può venir distrutto in tutto od in parte, sia perchè con esse vengono a formarsi nelle materie prime, prodotti diversi, i quali possono rendere la lavorazione meno facile o addirittura impossibile.

Nelle *vinacce* s'incontrano più facilmente le seguenti malattie :

Acescenza. — Si sviluppa facilmente in tutti gli strati a contatto dell'aria, che sieno a temperatura elevata e poco ricchi di alcool, perchè ivi il bacterio dell'aceto trova le migliori condizioni di vita. La produzione dell'acido acetico avviene a spese dell'alcool e se la vinaccia è poco acetica si può ancora utilizzare l'alcool rimastovi, distillandola.

Per impedire che distilli anche l'acido acetico lo si satura con una sostanza basica qualunque, per esempio la calce, che lo trasforma in acetato non volatilizzabile e non decomponibile del calore. La calce si sparge sulla vinaccia quando questa è stata caricata sul lambicco in ragione di ½ chilog. per quintale ; i vapori passando attraverso a questo strato di calce si liberano dall'acido acetica che trascinano seco.

Se per caso le flemme sono inquinate da un po' di odore di aceto nella rettificazione si trattano con latte di calce nella proporzione di 4/5 litri per ettolitro.

Distillando le vinacce e le flemme acetite, nella distillazione l'acido acetico che si forma, passando attraverso i deflemmatori li corrodono formando dei sali di rame che vanno anche nel distillato deprezzandolo.

L'aggiunta della calce alle vinacce trasforma il cremor tartaro in esse contenuto in tartrato di calde che ha un valore molto minore del cremore.

Fermentazione tartarica. — Nella fermentazione tartarica il bitartrato di potassa o cremore di tartaro viene scomposto da organismi filamentosi del genere di quelli che producono il girato dei vini originando acidi grassi e anidride carbonica. In questo modo diminuisce o scompare il tartaro.

Fermentazione putrida. — È la malattia più grave perchè disorganizza tutta la materia organica e riduce la vinaccia in letame; è quasi sempre originata da porzioni di vinaccia guasta o dall'eccessiva umidità delle fosse. Ai microorganismi del tartaro si associano quelli che distruggono i malati e l'acido malico, mentre che i fermenti lattici e butirrici distruggono gli zuccheri ed i grassi. I bacteri della cellulosa e quelli della putrefazione intaccano la molecola albuminoide. Si ha quindi formazione di acidi grassi, umati, ammoniaca, idrogeno, ecc., che danno alla vinaccia il caratteristico odore di fradicio e la rendono inservibile alla distillazione.

Muffe. — Si sviluppano nelle vinacce quando per la imperfetta compressione rimane troppa aria interstiziale.

Queste muffe possono consumare del glucosio dando origine a piccole quantità di alcool ma consumano anche degli acidi e prodncono degli olii essenziali molto disgustosi che con la distillazione passano nelle acquaviti.

La vinaccia alterata si riconosce perchè viscida al tatto, di colore smorto, di odore sgradevole, e sapore amarognolo.

Se l'alterazione è inoltrata la vinaccia sa di sostanza che marcisce. Le vinacce ammuffite bisogna sempre scartarle anche quando lo siano leggermente.

Le vinacce possono acquistare degli odori disgustosi anche da sostanze estranee che vi si trovano.

Odore di solfo. — Lo si sente quando si solfora la vinaccia per conservarla, scompare facilmente con un piccolo arieggiamento.

Odore di idrogeno solforato. (H_2S). — Proviene dal solfo o dal solfato di rame contenuto nelle vinacce.

Nella distillazione l'H_2S si svillppa ed inquina il prodotto che si ottiene, si può rimediare a questo difetto rettificando il prodotto oppure spargendo del solfato di rame polverizzato sopra le vinacce e nella parte superiore del lambieco.

Nei *vini* non tutti i difetti sono tali da impedire l'utilizzazione dell'alcool alla distillazione, mentre alcuni producono degli inconvenienti.

Fioretta. — Diminuisce solamente la quantità di alcool contenuto, e perciò conviene distillare al più presto il vino.

Acetificazione. — Oltre che diminuire l'alcool produce tutti quegli inconvenienti già accennati nell'acetificazione delle vinacce.

Si toglie l'acido al vino trattandolo con latte di calce che si mescola prima della distillazione nella quantità del 4-5 %. È consigliabile non saturare completamente l'acidità del vino, essendo l'acido acetico il primo che subisce l'influenza della calce. Si versi il latte di calce fino a che il colore passa da giallo a verdastro o da rosso a violetto, si può osservar bene la variazione di colore filtrando il vino per tela o carta. Si può servire anche delle cartine di tornasole azzurre per assaggiare il liquido filtrato, si cessa l'aggiunta del latte di calce, quando si constata che le cartine diventano leggermente rosse.

Il vino torbido che risulta dal trattamento con la calce bisogna distillarlo, appena si è illimpidito perchè altrimenti si altera facilmente.

Odore di muffa. — L'odore e il sapore di muffa proviene da olii essenziali prodotti dalle muffe che intaccano il legno delle botti e che l'alcool del vino discioglie essendo facilmente solubile in esso.

Per non dover curare questo e per non inquinare gli apparecchi e doverli poi vaporizzare per toglier loro questo odore, è meglio liberarne addirittura il vino. Il mezzo più semplice è quello di aggiungervi dell'olio di oliva finissimo in quantità variabile secondo l'intensità dell'odore e sapore arrivando ad un massimo di due litri per ettolitro. L'olio d'oliva che come tutti i grassi assorbe gli odori è il più conveniente.

Invece di fare quest'aggiunta d'olio al vino nella botte, che s'insudicia, è meglio imbevere delle striscie di tela pulite larghe circa 10 cm. e lunghe un metro che si legano ad un bastone che si agita nell'interno della botte due o tre volte al giorno per due giorni. Se dopo questo trattamento il difetto non è scomparso, si ripete la cura con le

striscie nuovamente imbevute d'olio. Questo trattamento serve a togliere altri odori, come il secco, fracido, ecc.

Odore di idrogeno solforato (H_2S). — Si toglie al vino questo odore mettendo una soluzione di solfato di rame nella proporzione di 1 a 2 chili di solfato per ettolitro di vino. L'idrogeno solforato forma col solfato dei solfuri insolubili che si depositano.

Frutta.

La distillazione delle frutta fermentate è conveniente solo nelle annate di abbondante raccolto, quando perciò la vendita per il consumo diretto non è sufficientemente rimunerativa.

Sono moltissime le frutta che possono fornire dei mosti abbastanza ricchi di glucosio si da rendere profittevole la distillazione. Si possono adoperare a questo scopo sia le frutta fresche che quelle secche, ottenendo i così detti vini di frutta. Più comunemente si adoperano mele, pere, prugne, ciliege, marasche, carrube, fichi freschi e secchi, datteri, corbezzoli, lamponi, ecc.

Passeremo in rassegna le principali frutta sopra indicate trattando il modo di preparare il loro vino.

Mele.

Da esse si ottiene il Sidro o idromele che è il più importante dei vini che si fabbricano con le frutta.

Esso è quasi sconosciuto in Italia, mentre invece è usatissimo anche pel consumo diretto in certe zone della Francia, in Germania, in Austria, e specialmente negli Stati Uniti d'America dove la sua fabbricazione ha preso l'importanza di grande industria.

Estrazione del succo. — Le mele dopo essere state colte e possibilmente lavate, magari con una soluzione al 1% di formol o aldeide formica, per distruggere i germi poco buoni che vi sono alla superficie delle bucce, sono mandate negli apparecchi destinati ad estrarre il succo. 100 Kg. di mele contengono circa 95 Kg.di succo e 5 di cellu-

losa insolubile. Malgrado i migliori torchi che si adoperano per l'astrazione del succo, di questo se ne lascia ancora una grande quantità nella polpa perchè la mela differisce totalmente dall'uva che abbandona il suo succo con grande facilità.

Si hanno due metodi principali per l'estrazione del succo dalle mele: la pressione e la diffusione.

Nel metodo per *pressione semplice*, le mele sono dapprima rotte con l'aiuto di macchine speciali, le più usate delle qnali sono quelle a cilindro; di queste ce ne sono di sistemi diversi, ma in generale sono costituite da un albero cilindrico orizzontale mobile secondo il suo asse e portante delle piccole braccia mobili che conducono le frutta prese da una tramoggia fra una lastra dentata e il cilindro. La distanza fra la lastra fissa e il dilindro mobile diminuisce sempre più fino a ridursi quasi a zero nella parte inferiore dell'apparecchio da cui esce la mela ridotta come una pasta. Non possedendo uno di questi apparecchi, si tagliano prima le mele con un trincia-tuberi, poi si fanno passare le fette ottenute in un pigiatoio a cilindri molto ravvicinati e a piccola sezione; con quest'ultimo mezzo non bisogna spappolarle troppo perchè altrimenti si rende difficile la susseguente torchiatura.

Per fare questa torchiatura si possono adoperare anche i torchi comuni, ma avendo questi le fessure troppo larghe si ostruiscano parzialmente con paglia disposta in senso contrario alle stecche, man mano che si carica la massa pigiata.

Ordinariamente le mele macerate sono messe a macerare ottenendosi così un primo succo, la polpa residua viene mandata al torchio. I torchi usati sono quelli ad azione continua, formati da due cilindri bucati che girano in senso inverso, il succo ottenuto viene passato nei tini e la polpa per scanelature speciali si raccoglie in altri recipienti nei quali si fa arrivare dell'acqua o del liquido che scorre dagli apparecchi di distillazione.

Quest'ultimo materiale si sottopone ad una seconda torchiatura, al residuo si fa subire una terza macerazione ed una terza ed ultima torchiatura.

Con tal metodo di lavorazione da 100 Kg. di mele si ottengono 65-70 litri di sidro puro succo al $^6/_7$ p. % di al-

cool od 85 litri di sidro, detto sidro di marcanzia a $^4/_5$ % d'alcool.

Il metodo di *diffusione* dà un maggior rendimento di quello a pressione semplice. L'installazione più semplice è quella indicata dal Nanot. In questo sistema si adoperano tre tini a doppio fondo posti in scala, in ciascuno di questi s'introducono 100 Kg. di mele frantumate e si versano nel tino più alto 100 litri di acqua a 25-30°. Non bisogna mettere acqua più calda perchè si coagulerebbero le materie pectiche delle mele ciò che intralcerebbe il lavoro didiffusione. Dopo circa 10-12 ore si fa passare l'acqua del primo tino che ha già disciolto una certa quantità di principi utili, nel secondo tino; al tino N. 1 si aggiunge una nuova quantità d'acqua, si aspettano ancora 10-12 ore, poi si fa passare il liquido dei tino N. 2 al tino N. 3 e quello del N. 1 al N. 2 e infine si mette per l'ultima volta dell'acqua pura scaldata a 30° nel tino N. 1. Dopo 36 ore di lavoro si cava dal tino inferiore un mosto sufficientemente concentrato. Da questo momento il tino N. 2 diventa N. 1, il N. 3 diventa N. 2 ed il tino N. 1 è vuotato e viene a prendere, dopo aver ricevuto una nuova carica di mele, il posto del N. 3. L'apparecchio è primitivo, ma dà abbastanza buoni risultati.

Le grandi sidrerie industriali hanno degli impianti più perfezionati, dei quali descriviamo brevemente il funzionamento.

Le mele si dividono in fette sottili col mezzo di trinciatuberi speciali molto simili a quelli adoperati per le barbabietole nelle fabbriche di zucchero. Queste fette si fanno cadere in tini disposti in batteria da 12 a 28 elementi comunicanti fra loro con un sistema di tubi con robinetti; il primo tino viene chiamato *la coda* l'ultimo *la testa*. Si fa arrivare dell'acqua fredda nel primo tino, quest'acqua passando attraverso la massa si carica delle materie solubili del frutto e quindi passa così successivamente per tutti i tini della batteria. Il liquido che esce dall'ultimo diffusore rappresenta il mosto che si sottomette alla fermentazione. Quando il materiale del primo tino è esaurito, si leva e si riempie di nuovo il tino con materia prima diventando, così tino di testa; il diffusore N. 2 diventa perciò di coda che riceve acqua pura, e così di seguito, venendo

con ciò ogni tino ad essere successivamente di testa e coda. Con questo sistema si arriva ad estrarne tutto lo zucchero contenuto nelle mele affettate.

Con questo sistema di diffusione non si possono adoperare frutta troppo mature perchè queste non sarebbe possibile affettarle.

Il sidro ottenuto con questo sistema è meno puro e meno profumato di quello ottenuto col torchio e dà anche distillati con minor profumo.

Fermentazione. — Le mele come tutte le frutta hanno alla loro superficie, delle spore di fermenti, quindi entrano da sè in fermentazione; l'operazione dev'esser condotta come si procede pel vino usando quindi le stesse regole e precauzioni. Se si lasciano però fermentare i mosti di mele per proprio conto, la fermentazione ha una durata lunghissima, per abbreviarla si adoperano fermenti sezionati di vino bianco; il fermento puro di Champagne sembra il più indicato. Per ottenere sidri da consumo, piuttosto dolci, si adoperano lieviti puri di forza attenuata, del resto l'acido malico che si trova nel mosto, contribuisce a rallentare lo sviluppo del fermento; quest'operazione dura perciò qualche tempo.

Per ottenere sidri da distillazione è utile fare una fermentazione rapida e cioè di solo qualche giorno, così a misura che si produce il vino lo si distilla avendosi anche il vantaggio che con poco materiale da cantina si può fare un gran lavoro. Un mezzo per ottenere una rapida fermentazione, consiste nel neutralizzare parte dell'acidità eccessiva del mosto, con calce o creta, in modo che il fermento specialmente se è di vino compie il lavoro in pochissimo tempo, si ha inoltre il vantaggio che l'acquavite diventa più fina, inquantochè il vino è di tale asprezza che se non fosse così trattato la comunicherebbe anche all'acquavite.

Per iniziare la fermentazione si può preparare un tino a lievito con del mosto addizionato di 10 a 15 grammi di fosfato ammonico per ettolitro e tenuto per 24 ore alla temperatura di 20 a 25 gradi, con questo lievito si seminano poi i tini di fermentazione.

Col metodo sopra indicato quattro giorni bastano per la completa fermentazione del mosto.

In molte sidrerie industriali si adoperano addirittura degli apparecchi a lievitazione continua (1).

I distillatori per avere acquaviti più profumate, diluiscono i mosti con la vinaccia di distillazione, fanno fermentare, e procedono alla torchiatura solo a fermentazione finita.

Le acquaviti di sidro con una conservazione di due o tre anni acquistano il massimo di bontà e profumo; la conservazione non deve durare più lungo tempo perchè altrimenti i profumi si ossidano e scompaiono.

Pere.

Le pere ben mature sono schiacciate e messe in un tino, si ottiene così un mosto viscoso che bisogna diluire con l'acqua acciocchè possa avvenire la fermentazione. Durante la fermentazione la temperatura s'innalza molto, ma bisogna però mantenerla al disotto dei 40 centg.^{di} verso la fine del fenomeno la temperatura discende a circa 20 centig.; se la detta temperatura tendesse ad abbassarsi troppo rapidamente, si aggiunge dell'acqua calda o si manda entro il tino un po' di vapore.

Questa fermentazione naturale è prodotta dal *saccharomices apiculatus*, per avere una fermentazione migliore si può aggiungere del lievito selezionato o del mosto di uva. quest'ultimo, nella proporzione del 2%; non bisogna aggiungere lievito di birra perchè darebbe cattivo gusto al prodotto ottenuto.

Per evitare l'acetificazione è meglio fare la fermentazione in tino chiuso da un coperchio di legno, munito di valvola idraulica e riempito fino a $^3/_4$ o $^4/_5$ della sua capacità; nell'interno di esso si mette anche una graticciata o un doppio fondo per tenere la massa completamente immersa nel liquido.

(1) La descrizione di questi apparecchi è fatta ampiamente nel Capitolo riguardante la lavorazione delle barbabietole.

La fermentazione naturale dura da due a tre settimane e lascia ancora dello zucchero indecomposto; la fermentazione prodotta con l'aggiunta di lieviti è rapidissima e completa.

Appena terminata la fermentazione bisogna distillare subito il prodotto ottenuto, perchè esso acetisce facilmente ed è dubbio che il suo gusto migliori col tempo.

Da 100 chilogrammi di mele si ricavano circa 6 litri di acquavite, da 100 di pere circa 5 litri.

Frutti a nocciuolo.

Le frutta a nocciuolo che più comunemente si adoperano per preparare vino da distillare sono le ciliegie, le marasche e le prugne; raramente si adoperano le pesche e le albicocche.

Con queste frutta basta usare un semplice schiacciamento per mettere in libertà i loro succhi zuccherini che si fanno quindi fermentare per ottenere il vino da distillare.

Questo vino si prepara in due modi, o versando insieme in un tino polpa e succhi zuccherini oppure versando i soli succhi.

Generalmente si fa fermentare in massa e si travasa il vino, che viene distillato da solo se si vuole ottenere una acquavite fina, perchè distillandolo assieme alla polpa si ha un prodotto più scadente.

Le ciliegie, le marasche e le prugne si colgono quando hanno raggiunto la loro completa maturità, perchè è allora che contengono una maggiore quantità di zucchero, si levano i picciuoli perchè darebbero un gusto troppo amaro al vino, in seguito si schiaccia la polpa con i piedi, con le mani o con presse meccaniche; il succo e la polpa messi in un tino si lasciano di solito fermentare spontaneamente.

Siccome però questa fermentazione avverrebbe troppo lentamente è consigliabile di aggiungere dei lieviti: per impedire l'acetificazione si coprono i tini, permettendo però l'uscita dell'anidride carbonica. La fermentazione natu-

rale delle ciliegie e marasche dura da 12 a 15 giorni, quella delle prugne da un mese a sei settimane ed ambedue avvengono in modo completo.

L'acquavite di ciliegie e marasche si chiama Kirsch o Kirschwasser, la sua fabbricazione è assai diffusa nei Vosgi, in Alsazia e Lorena dove l'industria è generalmente esercita in modo primitivo. Ecco come ivi si procede:

Le ciliegie e le marasche si mettono a macerare in un tino e si pigiano dopo otto giorni, oppure si pigiano subito e poi si fa la fermentazione in massa, talvolta invece si torchiano subito e si fa fermentare il mosto separatamente.

Il primo metodo è quello usato nelle campagne ma spesso dà liquidi con cattivi sapori.

Il gusto e l'aroma di mandorle amare che ha il Kirsch sono dovuti al nocciuolo del frutto, per la presenza in esso di piccole quantità di acido cianidrico.

Per ottenere questo sapore si leva dalla massa una parte dei nocciuoli, si rompono e si tornano ad aggiungere così spezzati alla massa, bisogna però aver l'attenzione che la quantità dei noccioli da rompere per mescolare alla massa, sia limitatissima, e perchè diversamente l'olio che contengono imbarazzerebbe la fermentazione e la massa potrebbe acquistare delle proprietà velenose.

Se si vuol metter a fermentare il solo succo zuccherino, bisognerebbe schiacciare le frutta e metterle così schiacciate in un paniere di vimini che trattiene le pellicole, i peduncoli e le mandole, queste ultime sarebero in seguito aggiunte al liquido.

La polpa rimasta nei paniere si mette in un tinello, vi si aggiunge dell'acqua tiepida e si lascia fermentare il tutto. Si ottiene così una discreta quantità di liquido che distillato da un'acquavite di qualità inferiore. Il vino ottenuto coi metodi suindicati viene distillato e il prodotto si mette ad invecchiare in damigiane aperte, perchè l'aria possa compiervi i fenomeni d'ossidazione necessari.

Da 100 kg. di ciliege si ottengono da litri 8 a 10 di acquavite, secondo che sono ciliege acide o dolci.

Il vino di prugna si prepara come quello di ciliege; il suo distillato si chiama zwetschenwassr o sliwovitz nome col quale è più conosciuto in Italia. Nell'invecchiamento

si colora leggermente in giallo; il suo uso è assai diffuso, in Boemia ed in Moravia.

Rendimento: prugne ordinarie litri 8 di acquavite ogni 100 kg. reine claude litri 10 di acquavite ogni 100 kg.

Fichi.

I fichi contengono una grande quantità di materia zuccherina dalla quale si ottiene un'acquavite molto fine. Quando per la fermentazione si adoperano fichi freschi; per facilitare la messa in libertà del loro succo zuccherino si lacerano i tessuti a mano o fra due rulli in legno muniti di punte, fatti girare con l'aiuto di una manovella; questo apparecchio si può mettere sul tino di fermentazione, ove cade succo e polpa, a questa miscela non occorre affatto aggiungere acqua, perchè il succo è sufficientemente diluito, nè fermento perchè si trova ormai sul frutto. La fermentazione si dichiara spontaneamente ed ha un andamento energico come quello dell'uva, dura circa 6-8 giorni e se la temperatura è piuttosto elevata termina anche prima. Il vino ottenuto si travasa e le polpe si torchiano, il vino che si leva da queste si mescola al primo e si distilla.

Le polpe distillate da sole, danno un'acquavite di cattiva qualità e si consiglia di non mescolarle al vino; volendolo fare bisogna munire la caldaia di un agitatore.

Per ottenere un'acquavite molto fina è preferibile preparare prima delle flemme, poi rettificare, perchè così si fa scomparire quasi del tutto il gusto di erba che possiedono. Le polpe esaurite sono un alimento eccellente pel bestiame, i montoni ne sono ghiotti.

I fichi seechi rappresentano in peso circa un qnarto di quelli freschi. Essi prima di essere ammostati vengono messi a macerare nell'acqua tiepida dove assorbono tre volte il loro peso d'acqua e poi vengono trattati come quelli freschi. 100 kg. di fichi freschi di Barberia danno da 8 a 12 litri di acquavite a 50°; i fichi secchi danno un rendimento quattro volte maggiore.

Datteri.

I datteri forniscono un'eccellente acquavite e s'impiegono freschi o secchi.

I datteri freschi si trattano come i fichi, solo nel tino di fermentazione si deve aggiungere un po' d'acqua tiepida perchè altrimenti il mosto riescirebbe troppo denso; la fermentazione si sviluppa spontaneamente e dura da 6 a 8 giorni. Come per i fichi, il vino e la vinaccia o polpa si distillano separatamente.

Si prepara anche il mosto passando la massa al torchio ed in questo caso la parte liquida raccolta è messa a fermentare con l'aggiunta di un po' d'acqua tepida; la polpa che esce dal torchio si mette a macerare e poi si fa fermentare a parte.

I datteri secchi si fanno macerare nell'acqua tiepida fino che abbiano assorbito l'acqua che hanno perduto con l'evaporazione, poi si trattano come quelli freschi.

Come per i fichi, è meglio preparare le flemme e poi rettificare, 100 kg. di datteri freschi producono 8 o 10 litri di acquavite a 50°.

Carrubo (1).

Il carrubo è una pianta dei paesi tropicali ma che si trova anche nell'Italia meridionale e nelle Isole (2).

Esso è una pianta assai rustica, vive bene anche nei terreni più aridi, e sopporta le più grandi siccità in grazia delle sue potenti radici che vanno a trovare l'umidità negli strati più profondi del terreno. Ogni pianta può arrivare anche a 300 Chilogr. quando sia convenientemente concimata con calcinacci o concimi chimici. Le frutta sono in generale adoperate per nutrire il bestiame, ma per la loro ricchezza in zucchero potrebbero benissimo venire utilizzate per la distillazione.

(1) La maggior parte delle notizie date su questo frutto, sono prese da una pubblicazione di S. Mariscalco — *Distillatore* — Anno I° N. 12, Anno II° N. 1.

(2) In Italia si producono circa 950.000 Ql. di Carrube, dei quali 800.000 sono prodotti nella Provincia di Siracusa.

Ecco un'analisi di silique di carruba di S. Mariscalco:

Acqua	15,003
Cellulosa	14,259
Sostanze azotate solubili	3,089
» » insolubili	3,942
» zuccherine	47,766
» gommose	2,263
» grasse	1,860
Ceneri	1,818
Semi	10,000
Totale	100,—

Le sostanze zuccherine stanno fra loro nelle seguenti proporzioni:

Saccarosio	26,742 %
Glucosio	21,024 %
Totale	47,766

Dai dati esposti assumendo come media della quantità di zucchero la cifra di 44 % divisa nei due zuccheri componenti la massa nella suesposta proporzione, si avrebbe una quantità di zucchero tale da produrre teoricamente, circa il 27 % di alcool anidro in volume. Da esperienze fatte ed in causa delle perdite inevitabili si può calcolare un reddito medio del 23 %, per cui occorrono kg. 435 di carrube per produrre un Ettolitro di alcool anidro.

La produzione dell'alcool dalle carrube, comprende diverse operazioni:

1.° *Scelta della materia prima.* — Si devono adoperare silique sane ben conformate, scartando quelle bacate od ammuffite.

2.° *Lavatura.* — Un'operazione che è sempre necessaria specialmente quando le carrube sono state conservate; la lavatura si può fare a mano o con macchine speciali. Il primo metodo si adopera per piccole quantità, il secondo per grandi, avendo anche economia d'acqua.

3.° *Frantumazione.* — Quest'operazione si può fare a

mano od a macchina; il miglior metodo è quello a macchina perchè più economico.

Lavate le silique si fa loro subire una prima e grossolana triturazione per mezzo dei disintegratori usati per l'estrazione dell'olio dalle mandorle oleose; questi disintegratori sono costituiti da due ruote concentriche formate da cerchi di ferro uniti insieme da bacchette trasversali che girano simultaneamente ed inversamente l'una dall'altra.

Le due ruote sono distanti fra loro tanto da evitare l'immediato contatto; la distanza delle bacchette trasversali che uniscono i due cerchi è di circa 10 centimetri, si forma così una luce di circa un decimetro quadrato i cui occhi sono disposti circolarmente a ciascuna ruota concentrica. Nel cadere le carrube col proprio peso fra una luce e l'altra dei due cerchi, che girano in senso inverso, vengono stritolate in modo di essere ridotte ad una grossa farina. Dopo questa prima grossolana frantumazione si possono adoperare mulini o frantoi a cilindri per avere una farina più minuta.

Ammostamento. — Non è consigliabile l'antico sistema di far macerare la farina in tini con dell'acqua a temperatura ordinaria e dopo le 24 ore torchiare ripetendo l'operazione parecchie volte. L'acqua alla detta temperatura non ha gran potere di esaurimento, l'operazione non dura meno di 4 o 5 giorni e il liquido che si ottiene, ricco di sostanze estranee va soggetto facilmente a fermentazioni secondarie; oltre a ciò occorre molto materiale e molta mano d'opera. Anche il sistema di far fermentare polpa e liquido insieme non è consigliabile perchè la polpa è un substrato favorevole a cattive fermentazioni; il miglior sistema è quello per diffusione, perchè è un metodo in cui le perdite sono ridotte ad un minimo trascurabile.

Per ottenere l'esaurimento delle polpe di carrube bastano cinque digestori messi in batteria. Colmati questi della polpa, si fa arrivare al fondo del primo una leggera e continua corrente d'acqua a circa 30 centg., quando questo primo recipiente è riempito d'acqua che avrà già disciolto molti materiali, passa nel secondo recipiente entrando in esso dalla parte inferiore come nel primo. In questo secondo recipiente oltre al tubo che conduce l'acqua

deve esservi anche un altro tubo che porta un getto regolabile di vapore acqueo proveniente da opportuno generatore, per mezzo di questo vapore la temperatura è portata a quel grado di cui si ha bisogno e cioè da 30 centg. che si hanno nel primo tino si dovrà crescere gradatamente nel secondo, terzo, ecc., fino a raggiungere i 65 centg nel quinto tino. Quando tutti i recipienti sono pieni ed il liquido comincia ad uscire dall'ultimo si scarica il primo tino e si ricarica con polpa fresca facendo quindi arrivare il liquido che trabocca dall'ultimo tino in questo e si continua così dimodochè il 1° tino diventa il 5°, il 2° diventa il 1° ecc.

Per scaricare facilmente i tini, questi si costruiscono con fondo mobile; l'acqua che si fa circolare deve essere purissima e non minerale.

Il mosto deve essere di una densità tale che l'alcool che in esso si produce sia inferiore al 15%.

Correzioni del mosto. — Nel mosto si trovano varie sostanze che bisogna eliminare; esso contiene una certa quantità di albuminoidi e molte sostanze mucillagginose, tutte queste sostanze alla temperatura del liquido che è alquanto tiepida possono dar luogo a fermentazioni anormali. Per liberarne il liquido lo si fa bollire in modo che le sostanze albuminoidi si coagulino e quando questo si raffredda i grumi lentamente si depositano e trascinan con loro anche le sostanze mucillagginose.

Lo scoglio principale nella preparazione dell'alcool di carrube è la presenza dell'alcool isobutirrico in quantità piuttosto notevole il quale colla distillazione produce degli eteri isobutirrici assai sgradevoli.

Si è tentato di eliminarlo con latte di calce o polvere di marmo, ma l'isobutirato di calcio che così si forma, è molto solubile nell'acqua e quindi non è possibile eliminarlo; si ottiene in tal modo un'alcool assai impuro che ha un valore commerciale poco rimunerativo.

Volendo mettere il latte di calce nel mosto, non bisogna eccedere nella quantità. la quale dovrà dipendere dall'acidità del mosto, potendosi avere una perdita per la formazione del saccarato di calce. Siccome il mosto così trattato, diventa neutro o alcalino ed ai fermenti occorre una certa acidità per lavorare (circa il 6‰) si aggiunge

dell'acido tartarico o del succo di limoni per ottenere quest'acidità.

Filtrazione. — Prima di far fermentare il mosto è bene filtrarlo e siccome esso si altera facilmente, bisogna adoperare filtri rapidi e fare l'operazione nel minor tempo possibile.

Fermentazione. — Perchè il liquido possa fermentare energicamente e rapidamente, gli si aggiunge della feccia sana di vino o lievito di birra od anche dei fermenti selezionati; il più adatto però è il lievito di birra.

Questo si adopera nella quantità di circa Kg. 1,075 per ogni 100 Kg. di sostanza zuccherina da fermentare; la temperatura del mosto dev'essere fra i 24-25 centig. come pure quella dell'ambiente. La durata della fermentazione varia secondo che il mosto è più o meno diluito; nel primo caso essa si compie in media in due giorni e si ottiene un vino che dà alcool da rettificare; nel secondo caso si compie in quattro o cinque giorni e si ottiene vino che dà alcool ad alta gradazione.

Nella distillazione bisogna separare accuratamente i prodotti di testa e quelli di coda, e specialmente quest'ultimi, essendo essi ricchi di sostanze empireumatiche.

Come abbiamo detto, tanto l'acquavite che l'alcool che si ottengono sono ricchi di eteri isobutirrici che danno l'odore ripugnante già accennato.

Il Dr. Montanari ha tentato un'esperienza di laboratorio che assicura gli diede buoni risultati, ecco in breve il processo e le conclusioni alle quali giunse.

1.° fece attraversare le carrube frantumate collocate entro un apposito apparecchio da un getto di vapore per circa un'ora, alla pressione da ½ ad 1 atmosfera, fino a che non si sentiva più l'odore di acido isobutirrico; 2.° aggiunse alla mescolanza di carrube frantumate e liquido così ottenuto, tre volte il peso primitivo delle carrube di acqua bollente ed il 5‰ di gesso o il 2 o 3‰ di acido citrico; 3.° seminò il fermento alcoolico, quando la temperatura della massa si era abbassata a 25-30 centg. e lasciò quindi fermentare; 4.° soprasaturò il liquido fermentato con un leggero eccesso di latte di calce separando con la decantazione e con la filtrazione la massa così formatasi; 5.° distillò e rettificò il liquido ricavato.

Il prodotto così ottenuto era esente da odori e sapori di eteri isobutirrici (1).

Sembra che il Dr. Rossi abbia potuto utilizzare un fermento proprio delle carrube ottenendo un prodotto assai gradevole, perchè l'alcool combinandosi in parte coll'acido isobutirrico, formerebbe dell'isobutirrato di etile che ha odore di ananas.

Fico d'India.

Il fico d'India che cresce spontaneamente nei paesi meridionali è un frutto di consumo diretto limitato e pel suo poco valore potrebbe venire benissimo utilizzato per la distillazione.

Questo frutto dà un mosto che ha circa il 12.80% di zucchero e su di esso si trova il *saccharomices opuntiae* studiato dai dottori Sarcoli e Ulpiani, i quali conclusero però che questo *saccharomices* non è adatto alla produzione industriale per la sua scarsa resa in alcool producendo sempre una fermentazione lenta e quasi mai completa.

Sterilizzando prima il mosto e poi seminandovi dei fermenti di vino selezionati, si ha un rendimento quasi teorico; se si seminassero i fermenti senza sterilizzare dopo poco il *saccharomices opuntiae* prenderebbe il sopravvento. Per evitare la spesa della sterilizzazione i suddetti dottori pensarono di mettere nel mosto dei fluoruri nella proporzione del 0.25% e di seminarlo poscia con fermenti adattati; si ebbe così una fermentazione normale ed il massimo rendimento in alcool.

Anche il Paternò si occupò della questione ed ottenne dell'alcool in abbondanza ed assai buono, anche perchè utilizzò il saccarosio contenuto nel fico d'India e ch'egli invertì chimicamente.

L'utilizzazione di questo frutto meriterebbe di essere ulteriormente studiata.

---

(1) Sarebbe desiderabile che queste esperienze venissero ripetute industrialmente.

Corbezzolo (1).

Il corbezzolo è un'ericacea che cresce spontanea nei terreni aridi e rocciosi dell'Italia Centrale, raggiungendo l'altezza di m. 1 a 3.

Viene tagliato ogni 7-8 anni per averne legna da ardere, dopo 3 anni dal taglio può dare da 10 a 20 Chg. di bacche che in generale vengono usate per essere unite ai vinelli, ma in complesso non se ne cura la raccolta.

Il signor G. Trentin ebbe occasione di fare, in piccolo, degli esperimenti dei quali crediamo utile riferire i risultati.

Egli pigiò delle bacche di corbezzolo e dall'analisi di questa poltiglia ebbe:

Acidità riferita ad acido tartarico 9.37‰. — Zucchero calcolato come glucosio 14.97%. Per trovare quale era la miglior maniera di farla fermentare, la divise in cinque parti, mettendone ognuna in un barilotto di vetro e trattandole in questo modo:

nel 1° barilotto solo poltiglia;

nel 2° poltiglia e fermento selezionato;

nel 3° poltiglia e acqua, quest'ultima in quantità corrispondente al quarto della poltiglia;

nel 4° poltiglia, la stessa proporzione d'acqua come sopra e fermento selezionato;

nel 5° poltiglia sterilizzata, acqua come sopra e fermento.

Portò tutti i barilotti alla temperatura di 20 centg., seminò del fermento selezionato, fece fermentare il tutto ad una temperatura di 18-20° e la fermentazione durò 6 giorni. Ottenne un liquido eccessivamente tannico e molto profumato nei barilotti dove era stato aggiunto il fermento; la quantità di alcool fu pressochè eguale nel 2°, 3° e 4° per cui sembrerebbe che per ottenere alcool bastasse poltiglia e fermento, ma siccome la poltiglia è

(1) Da una nota di Guido Trentin sulla « Rivista » di Conegliano N. 3 e 6 anno 1906.

piuttosto densa e distillando il liquido negli apparecchi a fuoco diretto essa potrebbe innalzarsi nella caldaia, nel qual caso bisognerebbe aggiungervi dell'acqua, sarà meglio aggiungere quest'acqua prima della fermentazione, anche perchè sarebbero rese più facili le follature.

Siccome il corbezzolo matura in una stagione piuttosto fredda l'acqua che si aggiunge dovrebbe avere una temperatura di almeno 25-30° e si potrebbero anche utilizzare i tini di cantina (1).

Mirto.

Il succo delle bacche di mirto contiene circa l'11 % di sostanze zuccherine; questo frutto conviene prima distillarlo per estrarne l'olio essenziale e le polpe così distillate si mettono poi in torchi e se ne ricava tutto il succo che contengono; a questo succo viene aggiunto dell'acido tartarico o più economicamente dell'acido solforico in modo da portarne l'acidità al 6 $^{0}/_{00}$.

Nel liquido, che è già sterilizzato per la cottura subita, si semina del lievito e si lascia fermentare il tutto ad una temperatura di 20-25°; da esperienze fatte si ebbe un reddito di litri 5.5 di alcool assoluto per quintale di bacche.

L'alcool ottenuto è di buonissima qualità e del tutto esente dagli altri alcool che di solito accompagnano l'alcool etilico; esso può essere messo in commercio senza bisogno di rettifica, ha un aroma soavissimo ed un gusto eccellente, tanto, che potrebbe essere adoperato come bevanda specialmente dopo invecchiato (2).

(1) Dalle statistiche ufficiali si rivela che il corbezzolo dà in media una resa del 4 % in alcool anidro. Dai suoi semi si può anche estrarre l'olio.

(2) Data l'abbondanza del mirto nell'Italia meridionale e nella Riviera Ligure, le bacche si potrebbero avere a buon prezzo, realizzando così un guadagno non indifferente sia con l'alcool, sia con l'olio essenziale.

Aranci e Mandarini (1).

Data la grande quantità di queste frutta che si hanno nei luoghi di produzione, sarebbe opportuno di tentare la preparazione del vino con queste per la distillazione.

Secondo un'analisi di A. Drago, il succo di queste frutta avrebbe la seguente composizione :

Acidità totale come acido citrico . .	1,488 %
Zucchero	6,200 %
Estratto secco	11,75 %
Acqua	88,25 %

Il succo lo si può estrarre con uno dei metodi che descriveremo più avanti nel capitolo dell'estrazione delle essenze.

Questo succo deve essere disacidificato con carbonato di calce per portare la sua acidità dal 14‰ almeno al 7‰ altrimenti la fermentazione non potrebbe avvenire. Mettendo questo succo ad una temperatura di 18-20° esso fermenta naturalmente avendo sulla buccia i fermenti specifici; la fermentazione dura circa 15 giorni. Per avere una più rapida fermentazione si aggiungono al mosto, grammi 25 di tannino per ettolitro di mosto e lo si sterilizza facendolo bollire, quando è raffreddato a 20° vi si aggiungono Chg. 1.75 di lievito di birra ogni 100 Chg. di glucosio, vale a dire nel nostro caso Chg. 0.125 di lievito.

Fatta la prima fermentazione, per le successive si usa una parte del mosto in piena fermentazione; in questo modo e con queste proporzioni, ad una temperatura di 25°-26° si avrà una fermentazione rapida in 30-40 ore.

In questo modo resta un po' di glucosio indecomposto, ma la produzione dell'alcool e la sua dispersione pel calore si pareggiano e quindi è meglio senz'altro distillare subito.

---

(1) Queste notizie furono prese dalla nota di A. Drago nel « Distillatore » Anno II° N. 1, 2, 3, 4, e 5.

Da un ettolitro di mosto si ricavano circa litri 3.5 di alcool assoluto. Se il mosto avesse una quantità di zucchero superiore al 7 %, si diluisce il succo fino ad ottenere questa percentuale perchè così la fermentazione avviene meglio.

Come gli aranci si possono usare i mandarini per la preparazione dell'alcool ed il succo che se ne ottiene ha la seguente composizione.

Zucchero	7,01 %
Estratto secco	13,81 %
Acqua	86,19 %
Acidità come acido citrico	0,937 %

Il Drago fece fermentare questo succo con grammi 50 di lievito per ettolitro, onde avere una fermentazione più pronta. Da litri 22 di succo fermentato e filtrato ottenne litri 1.56 di acquavite a 50° che aveva caratteri organolettici superiori a quello d'aranci.

Genziana.

In Italia e specialmente nelle Alpi piemontesi si estrae un'acquavite ricercatissima dalle radici di genziana. Queste radici sono carnose e ricche di *genzianina* glucoside che per azione di un fermento idrolizzante si dissecca in glucosio e genzianilina. La dissociazione la si fa avvenire in fosse poste in località soleggiate e nelle quali si sotterrano le radici per 2-3 mesi; dopo questo tempo le radici si estraggono, si pestano e si mettono in tini insieme a dell'acqua perchè avvenga la fermentazione. Cessata questa si distilla il vino ottenuto ricavandone un'acquavite profumatissima ma ricca d'impurità. Quest'acquavite possiede delle proprietà febbrifughe che ne fanno un prodotto medicinale.

La preparazione del mosto con le radici di genziana si fa anche col metodo della diffusione. Si tagliano queste radici a fette, si esauriscono con dell'acqua tiepida e il liquido così ottenuto si acidifica leggermente con dell'acido solforico, si fa bollire per sterilizzarlo e far avvenire

la dissociazione della genziana, poi seminato con dei lieviti si abbandona alla fermentazione a una temperatura di 20° C.

Asfodelo.

Cresce nell'Italia Meridionale e nell'Algeria dove se ne trovano dei campi interi allo stato selvaggio. Lo zucchero contenuto nelle sue radici si estrae per diffusione come quello della genziana e l'alcool prodotto è di buona qualità.

Miele.

Il miele fermentato dà un liquido vinoso chiamato *idromele* assai usato in Francia. Perchè la fermentazione possa iniziarsi bisogna prima allungare il miele con acqua fino ad avere la densità di 8-10 Bé; poi lo si chiarifica facendolo bollire per 5-6 minuti in presenza di un po' di calce o bianco d'uovo, fino a che si forma alla superficie una schiuma ricca d'impurità che si toglie. La massa la si abbandona poscia alla fermentazione ad una temperatura di 27° C. Siccome col riscaldamento i fermenti del miele perdono gran parte del loro vigore e prima che lo riprendano occorrono 4-5 giorni, si aggiunge del lievito di birra che provoca una rapida fermentazione che dura circa 4-5 giorni. La quantità di lievito compresso che si adopera è il 2-3 % del peso del miele. Per avere una fermentazione più regolare e completa si acidifica con qualche goccia di acido solforico (H_2SO_4) allungato in 6-8 volte il suo peso di acqua. Per avere una buona acquavite conviene produrre le flemme e poi rettificarle. 1 Ql. di miele dà circa litri 90 di acquavite a 50°.

Polpa di caffè (1).

Per curiosità e perchè potrebbe interessare ai numerosi nostri connazionali che dimorano nel Brasile, vogliamo

(1) Da uno studio di R. Pique dal « Bulletin de l'Association des Chimistes » Anno 1907, Tomo 24 N. 9,

riferire alcune esperienze fatte dal Pique, sulla produzione dell'acquavite colla polpa del frutto di caffè.

Questo frutto è una specie di ciliegia di color rosso, giallo o bianco, secondo le varietà e contiene generalmente due noccioli con dentro ciascuno un grano di caffè. Quando i frutti sono completamente maturi vengono schiacciati e i grani raccolti in una tramoggia mentre la polpa è trascinata fuori da un filo d'acqua, che ne facilita il distacco dai nocciuoli. Si calcola che 100 Chg. di frutti, diano circa 40 Chg. di grani e 60 di polpa fresca; questa polpa di solito è abbandonata sul posto oppure viene versata al piede di ogni albero di caffè per servirgli di concime, oppure viene ammassata al sole disseccata e poi bruciata per sbarazzarsene.

Fra le numerose specie di caffè, che esistono, due sono particolarmente coltivate: *la coffea arabica* e *la liberica*. Le esperienze furono fatte specialmente su polpe di varietà di *coffea arabica* disseccata.

Il Pique estrasse prima da queste polpe la caffeina per mezzo del cloroformio, contenendone esse da 90 a 200 gr. per ogni 100 Chg., ciò che corrisponde ad un valore di L. 7.50 a 16.00; il cloroformio adoperato per tale estrazione si può facilmente ricuperare.

Le polpe analizzate contenevano dal 18 al 37 % di zucchero fermentescibile. Preparò un mosto, facendo da prima macerare 10 kg. di queste in 50 litri d'acqua calda preventivamente acidulata con gr. 100 di acido tartarico; questa macerazione durò 48 ore, divise il mosto ottenuto in due parti, una la fece fermentare con la polpa, l'altra senza.

Per provocare la fermentazione vi versò due litri di lievito in ognuna, preparato in antecedenza con mosto e lievito di birra.

La parte senza polpa fermentò completamente in 5 giorni ad una temperatura di 25-28° e con la distillazione si ebbero litri 1.85 di acquavite a 49°, essa possedeva un profumo particolare che ricordava quello del caffè verde.

La parte che fermentò con la polpa dopo 7 giorni, aveva ancora quasi tutto lo zucchero indecomposto; questo fatto probabilmente era dovuto a qualche sostanza a base di caffeina che funzionava da antisettica.

Sulla polpa della coffea liberica non potè fare che la semplice analisi, ed eccone i risultati:

Caffeina	tracce
Zucchero	40 %

Con la fermentazione ben condotta dovrebbe dare una maggiore quantità di alcool.

Le polpe seccate al sole ed asaurite dovrebbero servire da combustibile nella distillatrice e le ceneri da concime per le piante da caffè. Con le polpe di caffè si potrebbe quindi esplicare un'industria a ciclo completo, e cioè:

1.° Preparazione del cloroformia;

2.° Esaurimehto delle polpe dallo zucchero ;

3.° Fermentazione del liquido e susseguente distillazione ;

4.° Utilizzazione dei residui come sopradetto.

L'alcool che si produce nel principio potrebbe servire alla preparazione dei cloroformio.

Xanthorrhea prensii.

Questa pianta si trova nell'Ovest dell'Australia e con altre specie dello stesso genere copre delle grandi superfici. Il midollo di quest'albero contiene circa il 20 % di zucchero fermentescibile; più una certa quantità di saccarosio. Da un ettolitro di succo di midollo si sono ottenuti in media 9 litri di alcool assoluto. Il midollo esaurito può servire per l'alimentazione del bestiame.

Barbabietola.

Data l'importanza che ha la coltura della barbabietola, nel benessere economico di un paese, per il perfezionamento che porta nelle coltnre in genere e per l'industrie a cui dà vita (estrazione dello zucchero e distillazione) e data l'importanza che qnesta coltura ha assunto in Italia, come materia prima per la produzione dello zucchero, crediamo utile di trattare l'argomento della distillaziane di essa industria che in Italia è quasi del tutto ignorata

e che potrebbe dare delle grandi produzioni in alcool, come avviene in Francia.

Il problema della scelta della varietà da coltivarsi per uso della distillazione è della massima importanza e non si può completamente risolvere su due piedi, ma occorrono lunghe ed accurate esperienze, perchè i pregi e i difetti di una varietà possono cambiare per diverse ragioni, come la composizione e la posizione del terreno, l'andamento delle stagioni, ecc., e la variazione è spesso notevole.

In Francia dove la coltura della barbabietola per distillare ha raggiunta un alto grado di perfezione, si è arrivati ad ottenere con la selezione delle varietà che dal punto di vista della ricchezza zuccherina e della stabilità dei caratteri, soddisfa pienamente il coltivatore ed il distillatore.

Per uso di distilleria si coltivavano una volta, le barbabietole poco ricche di zucchero credendo che il mosto molto zuccherino di altre varietà, non si potesse far fermentare e poi perchè si procurava di avere molte polpe da dare ai bestiame, considerandosi l'alcool come un prodotto secondario. Invece è meglio coltivare le varietà ricche di zucchero perchè dànno una data quantità di alcool in minor tempo e con minor spesa e le polpe restando ancora ricche di saccarosio, sono ancora più nutritive di quelle poco zuccherine. Queste ultime hanno inoltre lo svantaggio di esaurire maggiormente il terreno e per di più quando le condizioni climateriche non sono favorevoli, si corre pericolo di avere delle barbabietole con una percentuale di zucchero tanto bassa, da non rendere più rimunerativa la distillazione.

In Francia la varietà selezionata Brabant dà sino a 500 quintali per Ettaro, coll'11 ai 12% di zucchero; in Germania in Magdebourg dà 400 Q.li per Ettaro col 12 a 13 % di zucchero.

Crediamo inutile parlare della coltura della barbabietola potendo per essa consultare le opere speciali che trattano della coltura della barbabietola da zucchero, essendo le due colture identiche (1).

---

(1) Vedi « Coltivazione della barbabietola da zucchero » dell'Ing. B. R. Debarbieri. M. H. « Barbabietola da zucchero e da foraggio » F. Poggi, B. A. Ottavi.

Trasporto e conservazione delle barbabietole. — Le barbabietole raccolte sono caricate su dei carretti-barella o su dei vagoncini e sono condotte alla distilleria, dove vengono singolarmente pesati e dove si fa il campionamento di ogni recipiente e questo perchè i distillatori comperano le barbabietole in ragione della loro ricchezza zuccherina e raramente a contratto (1).

Nelle officine si lavorano a misura che arrivano e quelle che non si possono esaurire si mettono in sylos, per lavorarle la notte.

I sylos non devono avere più di m. 1.50 a 1.75 di profondità, ed ogni metro cubo contiene circa 600 Chg. di barbabietole; essi sono coperti da una tettoia ed hanno le pareti rivestite di paglia per riparare le barbabietole dall'umidità, dal freddo, ecc.

Queste si mettono diritte, col colletto in alto ed intere perchè così si conservano meglio e più a lungo. Durante la conservazione si ha il vantaggio che una parte del saccarosio si trasforma in glucosio e ciò se è un danno per le barbabietole destinate a dare zucchero, è invece un vantaggio per quelle destinate alla distillazione.

È utile metterle intere perchè se si tagliasse loro il colletto andrebbero facilmente in putrefazione, costituendo la ferita una via costantemente aperta alle infezioni.

Durante la conservazione nei sylos sono soggette ad altre modificazioni subendo l'influenza della temperatura, dell'umidità, ecc.

Se la temperatura è alta e l'aria è secca le barbabietole possono appassire e disseccarsi, esse in tal caso si raggrinzano e vengono attaccate da un fungo che le fa andare in putrefazione secca.

Se invece sono state messe nei sylos, bagnate o quando avevano ancora della terra umida attaccata, esse continuerebbero a vegetare anche se fosse stato loro asportato il colletto, si avrebbe così anche una perdita non indifferente per la trasformazione dello zucchero in amido; se questo avviene nella stagione calda tale perdita può

(1) Per i metodi d'analisi delle barbabietole, vedi il Capitolo della saccarimetria, alcoolometria, ecc.

arrivare fino al 2% in zucchero, mentre la perdita normale è piccolissima.

Col gelo la barbabietola viene danneggiata in modo assai grave perchè questo distrugge il tessuto cellulare e provoca la putrefazione rapida di essa.

Per avere quindi una buona conservazione, occorre avere una bassa temperatura, mancanza d'umidità ed anche di aria (1).

Lavatura delle barbabietole. — Prima di lavorarle, le barbabietole, subiscono una lavatura, nonchè lo spietramento.

Per lavare queste barbabietole, si trasportano negli appositi lavatoi, con mezzi diversi. Il migliore di questi mezzi è quello idraulico, con questo il trasporto avviene in canali in muratura o beton che hanno la pendenza di 7 a 8 mill. per metro nei tratti dritti e di 10 a 20 mill. nelle curve e queste devono avere un raggio piuttosto grande per evitare gl'ingorghi.

Il fondo di questi canali, ha una sezione di 30-40 centimetri e nella loro parte più alta si ammucchiano le barbabietole che si gettano poi nel canale dove vengono trascinate dall'acqua fino al lavatoio. Le acque possono servire indefinitamente basta tornare ad innalzare ad una conveniente altezza e lasciare che depositino la terra in fosse speciali. A questo scopo si adoperano delle pompe speciali per acque sporche o le grandi ruote Magnin a Blancke, il cui uso si è rapidamente generalizzato. Queste ruote hanno un diametro che arriva fino ai 10 metri e permettono di innalzare contemporaneamente l'acqua e le barbabietole.

Per innalzare le sole barbabietole si adopera un elevatore ad elica (per es. quello Egrot fig. 14).

La lavatura della barbabietola ha grande importanza per il risparmio dei coltelli e dei trincia-tuberi e per la

(1) Il Gilbert in una comunicazione fatta alla Società d'Agricoltura francese, ha fatto conoscere un nuovo metodo di conservare le barbabietole, il quale consiste nel tagliarle a fette e mescolarle con paglia triturata mettendo poscia la miscela in una fossa coperta con uno strato di 10-15 centim. di creta battuta.

buona riuscita della diffusione, perciò si cerca di avere diversi lavatoi a disposizione e la lavatura procede così:

In un primo lavatoio le barbabietole che hanno la terra aderente, vengano fortemente sfregate le une contro le altre, da un albero munito da un braccio di legno, il quale gira velocemente (p. es. quello Denis, fig. 15). In questo modo si sbarazzano dalla terra e dopo si fanno passare in un secondo lava-tuberi dove vengono sciacquate; passano poi in un apparecchio apposito per levar loro le pic-

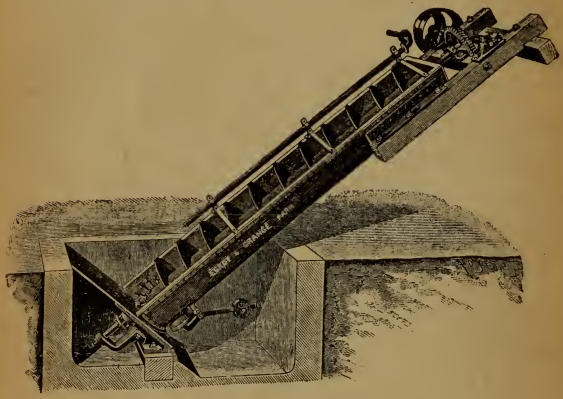


Fig. 14.

cole pietre e sassolini che possono trovarsi conficcati nella scorza e subiscono quindi l'ultimo lavaggio. Buono per quest'ultima operazione è l'apparecchio Loze et Hélaers (fig. 16).

Sarebbe poi vantaggioso di far passare le radici lavate in un trasportatore-asciugatore-spietratore a spazzole giranti Denis, il quale leva una parte dell'acqua che è aderente alle radici, per mezzo di spazzole che girano continuamente sfregando le barbabietole durante tutto il loro passaggio attraverso questo apparecchio, eliminando così ancora l'1, 2% di materie estranee.

Le acque sporche dei lavatoi sono mandate per pendenza naturale o con le pompe speciali, in fosse di decantazione, dove depositano la terra in esse sospesa; vengono poi, in generale, adoperate per l'irrigazione di praterie.

Se si dovesse invece mandarle in fiumi o riviere, occorrerà depurarle in maniera che quando immettono in questi corsi d'acqua abbiano una reazione neutra.

Due sostanze che si adoperano per produrre rapidamente la decantazione e purificazione di dette acque sono

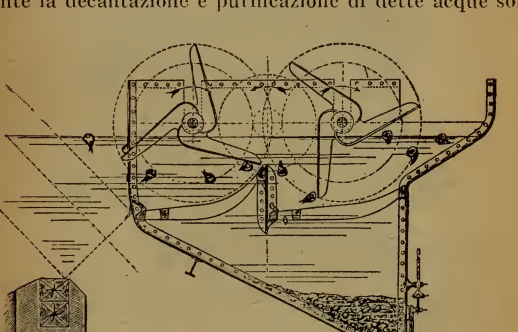


Fig. 15.

la calce ed il solfato di alluminio, ma si adopera più comunemente la prima perchè più economica. In generale, si lascia scorrere un leggero filo di latte di calce nel canale che conduce le acque sporche nei bacini di decantazione. All'uscita da questi bacini, l'acqua è ancora un po' torbida, perciò la si fa scorrere attraverso di un campo o prateria e poi si manda in un corso d'acqua qualunque.

Durante la lavatura le barbabietole subiscono la perdita di una certa quantità di zucchero; se queste sono rotte od ammaccate la perdita è più sensibile e tanto più se l'acqua usata per lavarle, sia un po' calda.

Pellet che studiò la questione, ammette secondo le circostanze una perdita che va da 0.1 a 0.7 % ed un assorbimento d'acqua che va da 0.4 a 0.8 %.

Le barbabietole a lavatura completata vengono portate, a mezzo di uno speciale elevatore, dentro la tra-

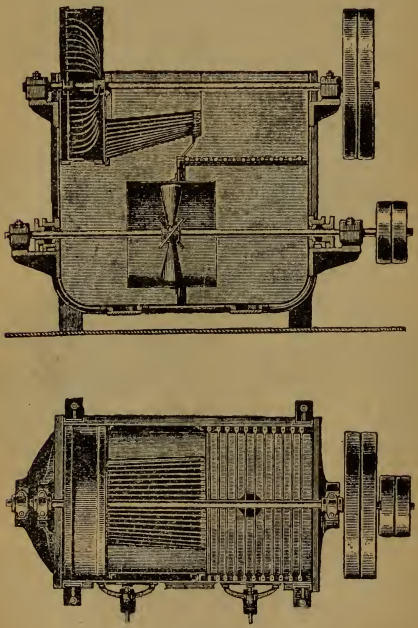


Fig. 16.

moggia del trincia-tuberi, il quale, è formato da un piatto orizzontale in acciaio, sul quale sono praticati dei fori quadrangolari nei quali s'inseriscono i porta coltelli. Questo piatto è attraversato da un albero portante nella sua parte superiore gli organi del movimento, che si ottiene

per ingranaggio e puleggie fissa e folle; e poggiando con la sua parte inferiore in una crepotina in bronzo (fig. 17). Sopra il piatto vi è un cilindro in ghisa od in lamiera di ferro che lo circonda completamente e nell'interno si trovano delle traverse che hanno il compito di tener ferme

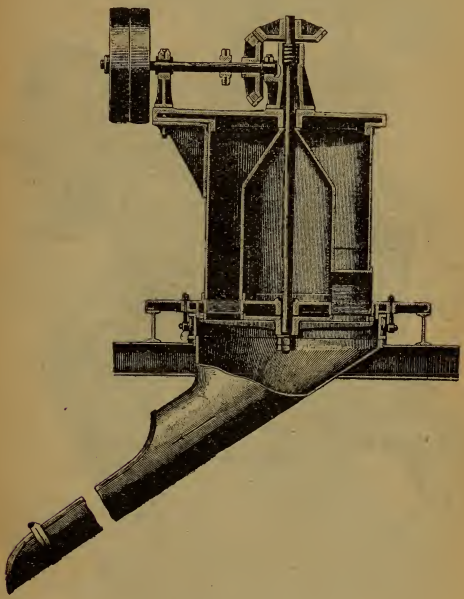


Fig. 17.

le barbabietole durante la rotazione del piatto. Il diametro del piatto varia a seconda della quantità del lavoro da fare e va da m. 1.25 a 2 e fa giri 120 a 60 secondo il diametro; girando con maggior velocità le fettuccie risulterebbero irregolari. Per ottenere delle fettuccie rego-

lari occorre anche che la carica di barbabietole sopra il piatto sia tale ch'esse non possano spostarsi durante il movimento di esso e ciò si ottiene con uno strato di almeno 20 centimetri.

Il cilindro che avvolge il trincia-tuberi è munito di portine per il cambio dei porta-coltelli e per levare i corpi estranei che facilmente si trovano. Il numero dei porta-

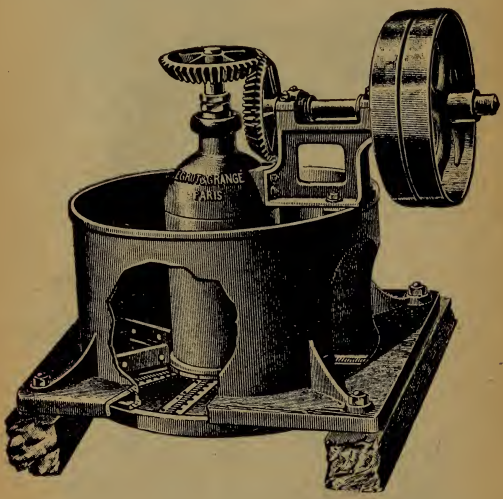


Fig. 18.

coltelli è variabile e va da 8 a 12 e si può arrivare anche a 16, si adottano dei porta-coltelli lunghi perchè sono meglio regolabili e più facilmente levabili. Il tipo descritto è quello Egrot et Grangé (fig. 18).

La fig. 19 rappresenta il tipo Barbier che differisce dall'altro perchè nella tramoggia in luogo delle traverse vi sono delle insenature elicoidali che servono a tener ferme le barbabietole durante la rotazione del piatto. L'ultima di queste insenature porta una leva munita di contrappeso

che cede sotto la pressione di un corpo duro, per esempio una pietra.

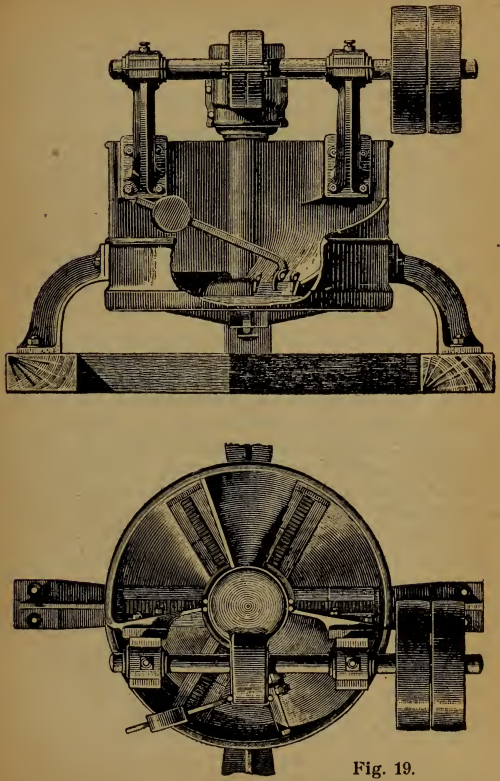


Fig. 19.

Un altro tipo di trincia-tuberi è quello Maguin a tamburo rotativo verticale, nel quale sono avvitati 8 porta-

coltelli con 6 coltelli ciascuno, tutti posti parallelamente e muniti a due a due di vite per regolare il taglio.

A metà dell'altezza del tamburo vi è un pezzo di ghisa fatto a virgola che restringe man mano la sezione del tamburo e verso questo pezzo sono trascinate le barbabietole nella rotazione, per cui si comprimono e riescono affettate regolarmente. In fondo a questo pezzo a virgola si trova una cavità che raccoglie i corpi estranei duri, essa si può facilmente vuotare e pulire.

Questo apparecchio collo stesso numero di giri di quello a piano orizzontale, fa un lavoro assai superiore e con meno sforzo.

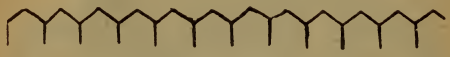


Fig. 20.

I coltelli impiegati sono in generale a forma di tetto (fig. 20) e si distinguono in quattro specie: grosso, medio, fino ed extrafino. Il più adoperato è il medio; il grosso serve per le barbabietole povere, gli altri per barbabietole ricche e per batterie di diffusione con pochi elementi. Sono fatti di acciaio temperato di ottima qualità dovendo essere arrotati fino a quasi il loro completo consumo.

La montatura dei coltelli nei porta-coltelli ha molta importanza perchè la posizione degli stessi gli uni rispetto agli altri deve essere uniforme e cioè lo spigolo del coltello deve essere a 3 o 4 mm. dal piano del porta-coltelli e devono esserci 2 o 3 mm. fra il piano del coltello e la contraplacca. Queste distanze sono date come media ma variano in ragione della durezza delle barbabietole.

I coltelli sono fissati ai porta coltelli a mezzo di bulloni.

I porta-coltelli sono di acciaio o di ghisa. La posizione del coltello nel suo porta-coltello è leggermente inclinata sull'orizzontale, in maniera che la base del coltello si confonde con la superficie superiore del porta-coltello. I coltelli devono essere cambiati continuamente (con le barbabietole tenere anche solo 1 ora) perchè quando hanno perduto il filo fanno sortire delle fettucce irregolari.

È utile avere dei porta-coltelli di ricambio e magari un piatto intero.

Per raccogliere le fette di barbabietole che cadono dal trincia-tuberi, si fa uso di una tramoggia inclinata posta sotto il piatto girevole, essa le conduce nei diffusori; qualora non vi sia spazio sufficiente per detta tramoggia, si fanno cadere su di una coreggia di caucciù senza fine che passa sopra ai diffusori, su ognuno dei quali vi è un semplice sbarramento che serve a farvele cadere dentro successivamente.

Estrazione del succo. — I processi d'estrazione del succo sono tre; per macerazione, con torchi continui e per diffusione. I due primi vanno scomparendo per essere sostituiti dall'ultimo che permette di diluire assai meno i mosti e che procura inoltre una rilevante economia di combustibile, siccome però il metodo della macerazione può ancora essere utile per piccole lavorazioni così ne parleremo brevemente in seguito.

Metodo per diffusione. — Con questo metodo l'estrazione dello zucchero dalle barbabietole si fa usufruendo del fenomeno fisico detto osmosi.

È noto che immergendo nell'acqua pura una vescica piena di altra acqua contenente disciolti dei sali o dello zucchero (sostanze che solidificando formano dei cristalli e che si chiamano cristalloidi) dopo qualche tempo, attraverso la membrana che divide i due liquidi, si determina una doppia corrente che tende ad equilibrare le loro differenti densità.

L'acqua semplice cioè il liquido meno denso, per osmosi, attraversa la membrana e va ad unirsi al liquido salino o zuccherino più denso, questo a sua volta per esosmosi fa il cammino inverso e si mescola all'acqua semplice; queste due correnti si mantengono fino a quando le due densità si equilibrano.

Questo fenomeno con soluzioni di sostanze che non cristallizzano, sostanze dette colloidi, non può avvenire, non attraversando queste le membrane.

Le cellule delle piante avendo membrane permeabili, se si mettono a contatto dell'acqua, non tardano a cedere a questa metà delle sostanze cristalloidi ch'esse contengono, tale è il caso della barbabietola.

Infatti se immergiamo nell'acqua riscaldata e sotto leggera pressione delle sottili listerelle di bietole, si produce il fenomeno dell'osmosi cioè metà dello zucchero contenuto nelle cellule stesse viene ceduto all'acqua e se a questa se ne sostituisce dell'altra pura, le listerelle in macerazione cedono ancora una metà dello zucchero loro rimasto e così di seguito, fino al completo esaurimento, ottenendosi così nel complesso un liquido dolce.

La pratica ha insegnato che il fenomeno avviene più rapidamente e completamente se il succo è alquanto acido e ad una temperatura fra i 70-80 C.

Ordinariamente l'acido adoperato è l'acido solforico nella proporzione del 2 al 3 $^0/_{00}$, quest'acido serve anche all'invertimento dello zucchero e agisce da defecatore, cioè da depuratore, determina la formazione di solfati di soda e potassa solubile lasciando liberi gli acidi organici ed infine preserva il succo zuccherino dalla putrefazione e dalle facili fermentazioni lattiche e vischiose.

Le fettucce cadono nei diffusori posti in batterie su una o due linee parallele, dette batterie si distinguono in circolari, semicircolari e circolari rotative.

Ciascuna batteria è formata di 12-16 diffusori della capacità variabile dai 15 ai 50 Ettolitri ciascuno e non conviene aumentarne il numero perchè sebbene si abbia con ciò una maggior utilizzazione, pure si rallenta troppo il funzionamento delle batterie.

Ogni diffusore è composto di un involucro di grossa lamiera avente nella parte superiore una valvola di sicurezza per la chiusura autoclave ed inferiormente un rubinetto di scarico e la tubatura di comunicazione col calorizzatore, perchè le fettucce non passino in questo nella parte alta del diffusore vi è un falso fondo bucherellato.

Questi diffusori hanno forma cilindrica o tronco-conica; nella loro parte superiore vi è una apertura circolare di 50-60 centim. di diametro che serve per il carico. Per il loro riscaldamento è collocato fra un diffusore e l'altro un calorizzatore costituito da una camicia in ghisa dentro la quale vi è un fascio di tubi od un serpentino in rame; la superficie di riscaldamento di esso è calcolata in ragione di 1 mq. per ogni 10 ettol. di capacità del diffusore.

In qualche impianto si sopprimono i calorizzatori e si

applicano invece degli iniettori di vapore, ai diffusori stessi.

Ogni diffusore è munito delle seguenti valvole :

1.° Quella che permette di far circolare il succo da un diffusore all'altro ;

2.° quella dell'acqua che dà la pressione nella batteria;

3.° quella che serve all'estrazione del succo;

4.° quella per l'entrata del vapore ;

5.° quella dell'aria (quest'ultima non si adopera che quando l'acqua non fa una pressione sufficiente) ;

6.° quella generale del succo.

Sopra la batteria ed all'altezza di 8 o 10 metri è collocato un tino per l'acqua di pressione, esso ha la capacità di 5 a 6 diffusori, affinchè se dovesse arrestarsi il funzionamento della pompa, non venga a mancare la pressione nella batteria.

L'aria compressa necessaria al servizio delle batterie dove l'acqua è insufficiente, deve essere alla pressione di uno o due chilogr. e questa pressione si ottiene con una pompa di compressione, mossa da una cinghia oppure da una pompa Westingouse simili a quelle che si adoperano nei treni pei freni ad aria compressa, dello stesso nome. Il vapore usato per muovere queste pompe, nel ritorno è adoperato per riscaldamento.

Il tipo dei diffusori che si adotta nelle distillerie è variabile, i più usati sono il Barbier (fig. 21), l'Egrot e Grangé (fig. 22).

Come abbiamo detto l'acqua a temperatura alquanto elevata ha un'influenza considerevole sulla diffusibilità delle sostanze zuccherine contenute nelle cellule della barbabietola; a bassa temperatura la diffusione avviene molto lentamente, e per conseguenza per ottenere dei succhi densi e un esaurimento sufficiente bisogna ricorrere senz'altro all'impiego del calore. In pratica però si urta contro due difficoltà, la prima è che quando si riscalda troppo l'acqua le fettucce si cuociono, ciò che costituisce un ostacolo ad un buon esaurimento e per di più queste fettucce cotte si prestano male ad essere torchiate e diventano di difficile e costoso trasporto; la seconda perchè il riscaldamento esagerato produce dei succhi impuri

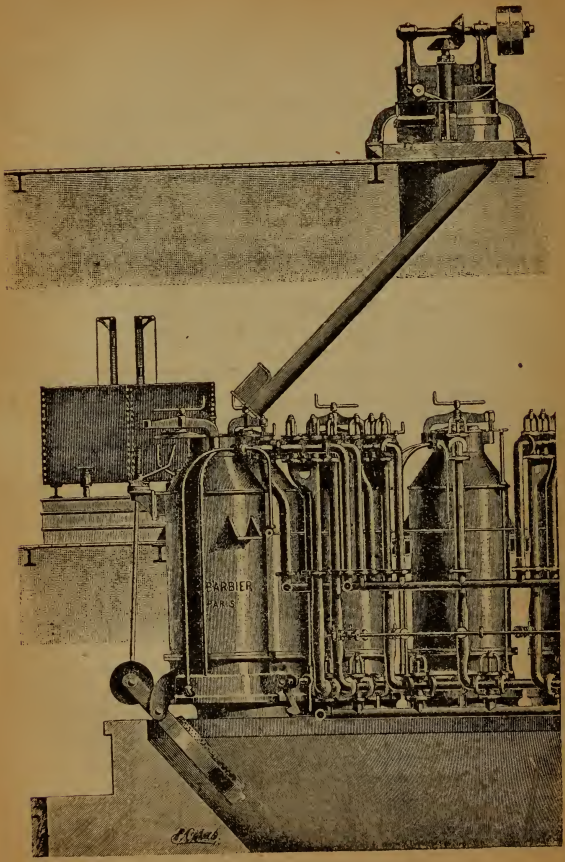


Fig. 21.

che tengono in soluzione materie organiche di natura gommosa; queste materie rendono le cotte così dette grasse, formano dei sali calcari e finalmente provocano l'altera-

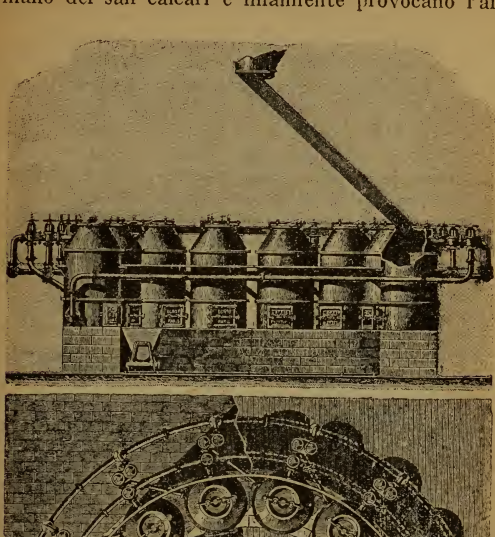


Fig. 22.

zione dei residui; occorre quindi raggiungere il limite massimo adatto possibile, senza oltrepassarlo.

L'esperienza insegna che la temperatura massima alla quale si possono riscaldare i succhi, senza raggiungere gli

inconvenienti sopraccennati, varia fra i 75° ed i 90°, secondo la rapidità della circolazione dei succhi nella batteria. Una circolazione rapida permette di riscaldare più fortemente le fette senza cuocerle.

Accontentandosi di un riscaldamento moderato, la diffusione è meno energica e l'esaurimento non può aver luogo che col contatto prolungato e coll'impiego di molta acqua.

In quest'ultimo caso si ottengono succhi in grande quantità, ma di poca densità.

La diffusione è tanto più energica e l'esaurimento è tanto migliore, quanto più la durata del contatto fra i due liquidi è maggiore, evitando però il procedere lento ed intermittente per non provocare l'alterazione dei succhi.

Questo contatto nelle distillerie ben condotte, dura da un'ora ad un'ora e mezza.

Il numero dei diffusori è in proporzione non solo della quantità di barbabietole, ma anche della loro ricchezza zuccherina; infatti se si praticasse la diffusione di una barbabietola con 5° di zucchero e di un'altra con 6°, alla stessa temperatura, nello stesso lasso di tempo e nello stesso numero di diffusori di uguale capacità è evidente che la barbabietola più ricca resterà meno esaurita, volendo quindi ottenere il massimo e perfetto esaurimento, bisognerà o aumentare la temperatura o prolungare il contatto. Non potendo aumentare la prima per aver raggiunto il limite massimo permesso, bisognerà prolungare il secondo.

Quest'ultimo si può ottenere in tre modi:

1.° Facendo circolare lentamente il succo nella batteria; però in questo caso si diminuisce la produzione giornaliera e vi è pericolo che il succo cominci a fermentare nei diffusori.

2.° Aumentando la capacità dei diffusori, con ciò si ha il vantaggio che facendo circolare regolarmente il succo nella batteria si produce lo stesso lavoro perchè si opera sopra una quantità maggiore di fette, estraendo così una maggior quantità di succo.

3.° Aumentando il numero dei diffusori; in questo modo si ha il vantaggio che si aumenta la durata del contatto senza rallentare la circolazione.

Funzionamento della batteria. — Supponiamo di avere una batteria di 12 diffusori, di cui 11 riempiti ed il 12° in caricamento. Nell'undicesimo diffusore si fa arrivare dell'acqua calda a 40°, alla pressione di atmosfere di 1 ½, o della vinaccia (liquido che rimane dalla distillazione del vino di barbabietola) proveniente dalla colonna di distillazione, e quando questo diffusore è riempito si riscalda tutta la massa a 75° col calorizzatore, a questa gradazione il liquido passa nel decimo diffusore dove si ripete l'operazione suindicata e così di seguito sino al primo diffusore. Nel mentre si compie questo lavoro, anche il dodicesimo diffusore viene riempito ed il liquido che ha asportato le materie zuccherine ed i sali solubili e che attraversato tutti gli undici diffusori, entra in questo e raggiuntane la sua parte superiore, viene scaricato nei tini di fermentazione passando attraverso serpentini raffreddati ad acqua, onde abbassarne la temperatura al grado necessario e farlo fermentare.

Per raccogliere dall'ultimo diffusore la stessa quantità di liquido impiegata a riempire il primo (si calcolano circa 250 litri d'acqua o di vinaccia per 100 kg. di barbabietole) occorrerà versare nel primo diffusore tale quantità di liquido da produrre l'uscita dall'ultimo di tanto succo (vero mosto) quanto ne può contenere un diffusore. Ogni passaggio d'acqua dura circa 10 minuti, in tal modo le fette di barbabietola restano nei diffusori circa 1 ora e 50 minuti. Con questo sistema si arriva ad esaurire la barbabietola a circa 99 %, ed anche più ottenendo un mosto abbastanza ricco di materie zuccherine.

L'uso delle vinacce calde come liquido di lisciviazione in luogo dell'acqua, non solamente arreca una economia nel combustibile, ma porta anche il vantaggio di arricchire le polpe di tutte le sostanze azotate e minerali che in esse si trovano e che quindi possono servire di nutrimento ai fermenti alcoolici.

Diffusione semplice. — (1) Guillaume, Egrot e Grangé, hanno esplicato un sistema di diffusione più semplice del precedente che avviene in tre soli diffusori (fig. 23) tron-

(1) Dal « Manuel de Fabrication de l'alcool de Betterave » di Emile Légier, Paris, 1901.

coconici, del diametro medio di 60 centim. e dell'altezza di 4 metri.

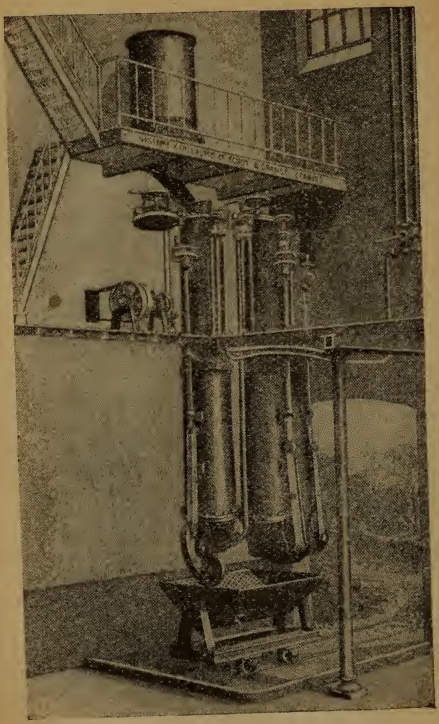


Fig. 23.

In questo apparecchio vi è una sola tubazione che conduce i succhi diluiti, la vinaccia e l'acqua; un rubinetto a tre-vie regola la loro circolazione.

Nel funzionamento ogni diffusore ha l'altezza divisa idealmente in cinque parti, in modo da suddividere e frazionare la circolazione del succo in maniera corrispondente ad ognuna delle cinque parti, cosicchè per ogni sezione le fettucce si trovano in contatto con la frazione corrispondente di succo in circolazione e durante un medesimo spazio di tempo per ogni sezione. Si arriva così ad ottenere una metodicità molto più grande nell'arrichimento del succo e per conseguenza nell'esaurimento delle fette con un dato numero di diffusori. Per bagnare le fette si adoperano i succhi diluiti, riscaldati a 95-98° e per far circolare i succhi si adopera la vinacce a 70°, si bagnano fette del diffusore di testa col succo che viene dal basso del diffusore precedente, si ripartisce questo succo alla periferia interna del diffusore di testa con dispositivo speciale che lo fa scorrere lungo le pareti per impedire l'ammucchiamento delle fette nella parte centrale.

Ammettiamo che per la vuotatura del diffusore di coda e la sua messa in istato di caricamento occorrano 5 minuti dal momento in cui cessa la circolazione nel diffusore di testa, per una distilleria che lavora 100 Q.li al giorno occorrono 20 diffusori che lavorino 500 kg. ciascuno ogni 24 are, quindi per ogni diffusore occorrono 70 minuti di tempo circa dei quali levati i 5 suindicati per il caricamento restano 65 minuti per il lavoro di diffusione.

Il trincia-tuberi fa un lavoro tale che il completo riempimento del diffusore avviene in 25 minuti circa. Quando il primo quinto del diffusore è quasi pieno si bagna questa prima parte, come abbiamo detto precedentemente in modo che il primo quinto del diffusore è riempito e bagnato in 5 minuti. Durante questa tempo il trincia-tuberi continua a lavorare in modo che dopo altri 5 minuti il secondo quinto del diffusore è riempito e bagnato, succede lo stesso per la 3ª, 4ª e 5ª parte in modo che in 25 minuti il diffusore intero è riempito e bagnato, allora si chiude e si lascia solo aperta la comunicazione del liquido col diffusore precedente. Sui 70 minuti attribuiti ad ogni diffusore ne restano disponibili ancora 40 circa durante i quali si levano 160 litri di succo, ogni 100 kg. di barbabietole e siccome il diffusore ne contiene 500 kg. si dovranno levare litri 800 di succo. Per fare questo lavoro si continua a fra-

zionare ogni diffusore, come si è fatto precedentemente, levando 160 litri di succo ogni cinque minuti il che determina lo stesso spostamento in tutti i diffusori, spostamento ch'è uguale in volume e in durata, a quello che si è prodotto colla bagnatura, durante il riempimento.

Con questa divisione di lavoro si vede che la permanenza del succo in ogni diffusore è distribuita in modo come se ogni sezione rappresentasse un diffusore isolato e ogni frazione di succo si trova bene in contatto con ognuna delle sezioni successive di fette durante un tempo uguale e sufficiente per permettere di stabilire l'equilibrio, fra la sua ricchezza e quella della fetta.

La quantità d'acido per ogni diffusore è ugualmente ripartita in cinque parti sensibilmente uguali, ed è messa in ogni parte corrispondentemente al riempimento. Con questo sistema si ha il vantaggio di ottenere un buon esaurimento delle fette, e un succo di una densità relativamente elevata, con un numero molto ristretto di diffusori.

Le polpe esaurite che si scaricano dai diffusori sono portate in torchi onde liberarli dalla maggior possibile quantità di liquido ch'esse contengono.

Il torchio Klusemann modificato dal Bergreen, è quello che meglio corrisponde allo scopo. Il rendimento in polpe torchiate varia dal 40 al 60%, queste polpe ricche di materie azotate e minerali costituiscono un prezioso alimento per gli animali, il cui valore non deve essere trascurato dall'industriale, che non deve pure trascurare il valore rappresentato dalle vinacce come materia fertilizzante.

Metodo per macerazione. — Questo è un metodo, che per le perdite a cui dà luogo, non è quasi più usato e può solo essere adoperato per piccoli impianti. Esso ha parecchie varianti, descriveremo solo quella del Campanois che dà i migliori risultati.

Metodo Campanois. — Le barbabietole vengano liberate dalla terra e dalle pietruzze a mezzo dei cilindri ad asse inclinato che pescano per metà nell'acqua contenuta in un serbatoio, il quale ha ad una estremità una tramoggia per ricevere le barbabietole lavate e pulite. Queste a mezzo di un elevatore vengono portate in un trincia-tuberi posto in un piano al disopra dei macceratori. Questo trincia-

tuberi è formato di un cilindro fisso al quale sono adattate delle lame tagliatrici dentellate, all'asse del cilindro sono unite due pareti di ghisa fornite di sporgenze. Le barbabietole introdotte nel tamburo, vengono messe in movimento circolare dall'impulso delle pareti e spinte per forza centrifuga contro le dentature delle lame e mercè lo sfregamento contro di esse, vengono ridotte in fette. Queste fette non devono avere più di due millimetri di spessore, se fossero più grosse l'effetto osmotico sarebbe molto diminuito perchè lo zucchero contenuto nelle cellule stenterebbe ad uscirne, a causa del protoplasma che ricopre le pareti delle cellule stesse. Le fette delle bietole vengono mandate col mezzo di condutture speciali, nei tini di macerazione, che si trovano nel piano sottostante al trincia-tuberi.

Il numero e capacità di questi tini è in rapporto con la capacità della fabbrica e con la quantità delle barbabietole che si devono lavorare; in generale si ha un numero di maceratori tale da avere in lavoro almeno la metà della quantità delle barbabietole che si vogliono trattare in 12 ore.

I tini di macerazione hanno un doppio fondo, quello superiore è mobile ed in legno o ferro bucherellati; sulle pareti del tino e nello spazio fra i due fondi vi è un largo foro per lo scarico delle fette esaurite. Al disotto del fondo inferiore è fissato un tubo che serve a smaltire il succo che scola dalle barbabietole.

Il trincia-tuberi è collocato su due guide che stanno al disopra dei tini, in modo da poter farlo scorrere sopra ognuno di essi.

Per evitare la disuguale distribuzione delle fette nei maceratori ed il troppo ammassamento si fa uso del distributore Minguet che permette il caricamento automatico ad una perfetta regolarità.

Questo distributore viene fissato alla tramoggia di distribuzione delle barbabietole e si compone di un disco di rame sospeso sopra il centro del tino, attraversato da un albero verticale, che a mezzo di una puleggia e di una cinghia di trasmissione riceve un rapido movimento rotatorio. Le fette di barbabietole cadono su questo disco in rotazione e per forza centrifuga vengono proiettate

contro le pareti del tino, disponendosi poi sul fondo di questo in modo regolare a strati senza comprimersi nè ammassarsi.

Durante il caricamento si procede contemporaneamente all'acidificazione con acido solforico diluito preventivamente nell'acqua.

Questa diluizione dev'essere fatta attentamente per evitare le pericolose proiezioni del liquido; a tal uopo bisogna avere l'avvertenza di versare poco per volta l'acido nell'acqua, e non questa in quello e ciò per evitare un violento sviluppo di calore e la produzione di gas, avvenendo più che una semplice dissoluzione una vera e propria reazione chimica, cioè una idratazione. Si usa acido solforico diluito al 10% ed in quantità tale che il succo ottenuto abbia circa gr. 2 di acido per litro di acidità libera, perciò se per es. 100 Kg. di barbabietole dànno 120 litri di succo bisognerà avere un'acidità di gr. 2 per litro, aggiungere al diffusore gr. 240 di acido solforico a 60 Beaumé ossia 200 gr. per hl. al 10%. Caricati i maceratori di fette acidulate, queste vengono poi chiuse in alto con un secondo doppio fondo forato di legno o in lamiera fissato alle pareti interne in modo, che il sollevamento delle fettucce quando queste si imbevono di liquido, non lo possa spingere in alto. Nella parte superiore di ogni maceratore si versa o dell'acqua bollente, questo si fa in principio di lavorazione, o del succo diluito proveniente da un maceratore esaurito, questo liquido passa nelle fettucce che a poco a poco se ne imbevono agendo per endosmosi attraverso le membrane cellulari. Dopo due ore si versano sempre dalla parte superiore, delle vinacce che escono dalla caldaia di distillazione e che completano l'esaurimento delle fette. Il succo che esce dalla parte inferiore del maceratore ha un titolo di 2,2 ½, 3 gradi saccarometrici. Questo succo essendo ad alta temperatura vien fatto passare in un recipiente munito di un serpentino nel quale circola dell'acqua fredda che abbassa la temperatura di detto succo, quando questo segna 22-30° C. vien mandato in tini di fermentazione. Si continua a mandare il succo dei maceratori nei tini di fermentazione, fino a che questo succo segna da 0,3 a 0,4 di zucchero, dopo il succo che si raccoglie si mette da parte formando il così detto *succo de-*

bole o succo diluito che serve per iniziare una nuova macerazione.

Invece di cavare il succo da ogni maceratore è molto più utile mettere i maceratori in batteria e far circolare i succhi dall'uno all'altro, avendosi così una specie di batteria di diffusione, che dà un lavoro più sollecito e migliori risultati. Queste batterie possono essere orizzontali o circolari.

Prendiamo una batteria di 6 maceratori messi in linea orizzontale numerati da sinistra a destra e studiamo l'andamento dell'operazione. Supponiamo i maceratori N. 3 e 4 fermi l'uno che si riempie di fette e l'altro che si vuota. Nel maceratore 5 si fa scolare della vinaccia calda. Questa sposta il liquido contenuto nel maceratore e questo liquido passa nel N. 6, per un tubo apposito. In detto maceratore trova delle fettucce meno esaurite e per conseguenza si arrichisce di zucchero; poi dal maceratore 6 passa all'1 e dall'1 al 2 arrichendosi sempre più.

Il robinetto di comunicazione del maceratore 2 col 3 essendo questo in carico è chiuso, e quello di scarico del maceratore 2 essendo aperto, il succo concentrato scola in un canale e se ne va nei tini di fermentazione.

Quando il maceratore 5 è esaurito si chiude il suo robinetto di comunicazione col 6 ed il robinetto di comunicazione col maceratore 4. Si apre allora un robinetto inferiore ed il succo diluito contenuto nel maceratore 5 va per un tubo in un tino apposito e viene a versarsi nel maceratore 6 che diventa così il maceratore di coda. La stessa operazione avviene allora nel maceratore 6 i succhi concentrati escono allora dal maceratore 3 il cui riempimento è terminato e i maceratori fermi sono il 4-5, il 1° in carico il 2° in vuotatura. Si aggiunge l'acido solforico (H_2SO_4) diluito al momento del carico dei maceratori.

Qualunque sia il metodo di estrazione del succo zuccherino dalle barbabietole, in generale si ha la tendenza a levare una esagerata quantità di liquido nel timore di non esaurire completamente le fette. Però quando si studi bene la cosa, si vede che si può ridurre sensibilmente il volume del liquido estratto, basta tener conto dei tre fattori che determinano l'esaurimento, cioè: 1° lo stato di divisione e la regolarità delle fette ottenute; 2° la

temperatura dei maceratori e diffusori; 3° la durata del contatto.

Aumentando le proporzioni del liquido estratto si ripara alla scarsezza di uno di questi fattori, ma sarebbe più razionale che si pensasse a regolarli e tenerli in armonia costante tra loro, si potrebbe così ridurre la proporzione del succo estratto ad un minimo assoluto. I vantaggi che in questo modo si otterrebbero, sarebbero parecchi, cioè: aumento del lavoro, riduzione delle perdite, risparmio di combustibile e di acido, anche se la densità invece di essere 2-5 Beaumé fosse 4 la fermentazione avviene bene lo stesso.

Fermentazione. — Faremo prima la descrizione del procedimento comune.

Si parte da un lievito ordinario di birra o da un lievito di grano compresso, che si diluiscono in un po' d'acqua tiepida e bollita o in un po' di vinaccia se si è già iniziata la lavorazione; a questo lievito si aggiunge un po' di succo di barbabietola e di malto-peptone, materia destinata a fornire al fermento gli elementi necessari pel suo sviluppo.

La fermentazione viene iniziata con una quantità di lievito compresso, che varia da grammi 250 a 300 per ogni ettolitro di capacità del tino; in principio della fermentazione si mantiene il lievito a 24-25°, e quando la temperatura è salita a 28° si fa entrare il lievito nel tino di fermentazione, nel quale arriva anche un piccolo getto di succo acidificato per subire la fermentazione, esso deve arrivare in piccola quantità altrimenti *annega* il lievito in modo che la fermentazione o si arresterebbe o si rallenterebbe in tal caso passerebbe troppo tempo, prima che il lievito venisse convenientemente distribuito; la fermentazione sarebbe sempre debole e le probabilità di infezione aumenterebbero. Per evitare del tutto quest'infezione si aggiunge al mosto appena ottenuto (come abbiamo indicato nella sua proporzione) una quantità di acido solforico, tale per cui arrivando nel tino di fermentazione abbia acquistato un'acidità corrispondente a gr. 2,4-2,5 di acido solforico per litro. In questa quantità è compresa anche quella degli acidi organici che l'acido solforico, libera dai sali contenuti nella barbabietola. Il rap-

porto fra l'acido solforico totale aggiunto a quello libero nel mosto, varia con la densità di questo e con la quantità di sali; il rapporto sarà tanto più grande quanto maggiore sarà la diluizione del succo. Una troppo grande acidità può intralciare la fermentazione e anche arrestarla. Per avere una acidità giusta nel mosto, in generale si aggiungono $^2/_3$ dell'acidità di questo in acido solforico (H_2SO_4), e l'altro terzo lo dà la vinaccia aggiunta. Nel mettere l'acido solforico nel mosto bisogna tener conto che l'acidità aumenta durante la fermentazione, per formazione di acido carbonico e acido succinico, è bene sorvegliare quindi l'andamento di questa perchè non aumenti più del 0,4 %, in caso è meglio aumentare prima l'acidità. Se l'alcool prodotto acetisce si ha un forte aumento di acidità.

L'aumento di temperatura favorisce le cattive fermentazioni e per evitare questo danno si fa circolare dell'acqua fredda in un serpentino refrigerante posto nella parte superiore di ciascun tino, o si fa scorrere l'acqua lungo le pareti esterne del tino stesso. Quando un tino è in piena fermentazione, si prende una parte del mosto e si manda nel fondo del tino successivo, nel quale si fa poi arrivare il mosto da fermentare. In generale per ottenere una rapida fermentazione si dividono i tini per metà e se le fermentazioni sono in ritardo si dividono per $^1/_3$ o $^1/_4$. Il numero dei tini varia generalmente da 5 a 8, la loro capacità è in relazione con la quantità di mosto che si distilla giornalmente e col tempo necessario per fare un'operazinoe completa cioè dal momento in cui si comincia ad empire un tino fino a che questo tino stesso lavato e spazzato è pronto per un'altra operazione. Di tini se ne tiene sempre uno in più del necessario per il caso di prolungata fermentazione o di avaria di qualche altro.

Per attivare la moltiplicazione del lievito ed impedire che le cellule si riproducono a detrimento dello zucchero, si invia con una pompa dell'aria sterilizzata e filtrata nel fondo del tino, che viene in seguito convenientemente distribuita al liquido da un serpentino forato. Questo serpentino alla fine del lavoro viene sterilizzato con un getto di vapore impedendo così che esso diventi il ricettacolo dei fermenti cattivi. Dopo riempito il tino la fermentazione diventa sempre più energica, la schiuma che si forma

alla parte superiore dapprima densa si fa sempre più fina e bianca, l'attività del fermento diminuisce a poco a poco, man mano che lo zucchero è trasformato in alcool e quindi cessa bruscamente. Quest'ultimo fatto è conosciuto col nome di *caduta*.

La fermentazione dura pochi giorni.

Per comodità e per poter far comunicare i tini gli uni con gli altri si uniscono con una tubatura che passa sotto il fondo di tutti, un raccordo la unisce ad ognuno dei fondi, e questo raccordo è munito di un robinetto. Quando si fa il lavoro come abbiamo detto precedentemente, si fa il così detto taglio dei tini e allora la tubatura parte a metà altezza del tino. Quando la fermentazione di un tino è finita lo si vuota, lo si lava con acqua fregandolo con una scopa poi si imbianca con bisolfito di calce e si sta qualche tempo senza adoperarlo.

Accidenti di fermentazione. — In queste fermentazioni avvengono spesso degli accidenti che disturbano il loro buon andamento e che bisogna cercar di evitare e di ridurre al minimo possibile. Esse si possono attribuire alla mancanza di pulizia, di aria, di acidità e ad una temperatura elevata. L'eccesso d'acido e il raffreddamento dei tini sono pure cause che rallentano lo sviluppo del lievito. Uno dei principali motivi per cui i fermenti secondari invadono i mosti è il ritorno continuo della vinaccia nella macerazione e diffusione. Le spore di questi fermenti non sono uccise dal calore delle colonne di distillazione e quando si trovano nel mosto, mezzo favorevole alla loro moltiplicazione, si sviluppano rapidamente. Se i tini arrivano ad esserne invasi bisogna sospendere il lavoro con un danno non indifferente di tempo e di materia prima.

Per evitare questo inconveniente non si adopera mai tutta la vinaccia, ma se ne rigetta ogni giorno una parte sostituendola con acqua purissima. Nel lavoro la vinaccia deve avere sempre la stessa densità quando rientra in circolazione e deve essere meno acida del vino che l'ha prodotta. Si deve fare l'areazione dei mosti, non solo perchè riattiva la fermentazione, ma anche perchè l'accrescimento del lievito non si faccia a spese dello zucchero.

L'areazione eccessiva però avrebbe lo svantaggio di far produrre meno alcool e fatta durante la fermentazione

porta ad una dispersione di questa per trascinamento, il meglio è fare l'areazione prima della fermentazione.

L'areazione insufficiente favorisce la produzione dei fermenti secondari, aerobi, e che dànno aumento di acidità fino ad arrivare alla fermentazione nitrosa. Quest'ultima fermentazione sembra non sia altro che la fermentazione butirrica prodotta da tutta una classe di bacteri aerobi. Questi bacteri distruggono lo zucchero e danno come prodotti principali acido butirrico, anidride carbonica (CO_2) e idrogeno (H). Quest'ultimo allo stato nascente riduce i nitrati contenuti nel succo di barbabietole e mette in libertà l'acido ipoazotico. La detta fermentazione si sviluppa di preferenza a una temperatura di 35-40°. I due rimedi escogitati finora per ovviare a questo inconveniente vale a dire o arieggiando moderatamente, o bagnando con un po' d'acqua sparsa con un inaffiatoio non servono, la fermentazione nitrosa sparisce solo apparentemente perchè l'acido ipoazotico si mescola ai gas del tino, ma poi si presenta di nuovo. L'unico mezzo è di arieggiare tanto o mettere tanta acqua da abbassare la temperatura a 30°. che è la temperatura ottima per il fermento alcoolico, e dalla quale bisogna allontanarsi il meno possibile.

L'acqua da aggiungere è bene sia la più fredda possibile e convenientemente acidulata.

Se invece di avere una temperatura molto alta questa invece tende a esser bassa la fermentazione languisce e può anche arrestarsi. Per rimediare a ciò basta scaldare il tino sia con l'aggiunta di succo caldo, acqua calda o anche con un'iniezione diretta di vapore nel tino. Questo accidente è raro, mentre l'altro è assai più frequente. Il succo va soggetto alla fermentazione vischiosa o mannitica quando le barbabietole sono ammalate, gelate o vecchie.

Il succo diventa grasso, vischioso e il rendimento alcoolico è poco elevato, per arrestare questa fermentazione bisogna sospendere il lavoro, disinfettate bene i tini e ricominciare il lavoro con nuovo lievito.

Spesso accade che il succo fermenta specialmente nelle batterie di macerazione a causa della temperatura poco elevata durante il lavoro.

Questa fermentazione avviene sotta l'influenza di fermenti estranei ed il succo si altera; il pericolo di questa

alterazione è meno grande nella diffusione, perchè i vasi sono chiusi e la temperatura è molto alta. Per avere sempre una buona fermentazione occorre cambiare spesso il lievito perchè questo, quando invecchia diminuisce il suo potere fermentativo. In generale tutte le contaminazioni del mosto hanno per causa principale, la poca pulizia, ed è quindi questa causa che produce il maggior numero di accidenti e che dà luogo, indirettamente alla mancanza di acidità.

Infatti un mosto contaminato ha bisogno per continuare nella fermentazione, di una maggior quantità di acido solforico libero, quindi una fermentazione se era ottima con una data quantità di acido, diventa cattiva con la stessa quantità, quando il mosto è infetto. È meglio prevenire in tutti i modi le contaminazioni piuttosto che doverli togliere, essendo questo un lavoro assai difficile e che spesso non riesce avendosi in questo caso la perdita totale di ogni cosa.

Fermentazione coi lieviti puri. — Il distillatore che adotta questo metodo acquista il lievito puro da un laboratorio scientifico che glie ne manda delle piccole quantità ed al distillatore incombe la cura di moltiplicarlo e mantenerne la purezza. Per facilitare questa operazione e renderla industriale si sono dovuti inventare degli apparecchi speciali che permettessero la moltiplicazione dei lieviti nelle condizioni di rigorosa asepsi, come si usano nei laboratorii scientifici.

Questi apparecchi sono chiamati apparecchi a lieviti continui, perchè permettono di preparare dei lieviti in maniera continua, conservando loro per lungo tempo tutte le qualità del lievito puro.

La preparazione di un tino-base con questo sistema, si fa preparando un lievito puro in quantità proporzionale a quella del mosto che deve essere seminato e questa proporzione è di circa $^1/_{10}$, poi lo si manda nel tino di fermentazione, del quale si termina il riempimento facendovi arrivare lentamente il mosto in modo che impieghi da 10 a 12 ore per riempirsi. L'uso dei lieviti puri evita tutta una serie di accidenti che collegandosi l'uno all'altro formano una specie di ciclo che può danneggiare gravemente un fabbricante.

Nel processo comune di fermentazione in generale si adopera lievito di birra che è abituato in mosti neutri e che per di più ha un lavoro molto facile da compiere quale è quello di trasformare il maltosio in alcool, inoltre questo lievito lavora a una temperatura di 12-15.°

Il mosto di barbabietola è invece piuttosto acido e fermenta a una temperatura di 28-30°, e il lievito deve quindi subire un doppio adattamento, per di più deve compiere un lavoro non facile e al quale non è abituato cioè quello di trasformare il saccarosio in glucosio, dovendo quindi fare dei lavori ai quali non è adatto di solito li compie male, resta dello zucchero indecomposto e si ha un cattivo rendimento.

Oltre a ciò mentre, che il lievito è occupato a invertire il saccarosio, il succo non sterilizzato può essere invaso da lieviti selvaggi e bacterii che possono prendere il sopravvento, e infettare con le vinacce anche le successive lavorazioni. Inoltre succede che qualche volta manca completamente la formazione del piede di tino e tutto il lavoro della distilleria resta alterato. Occorre quindi, per evitare tutti questi inconvenienti, adoperare un lievito appropriato, puro, vigoroso che trasformi rapidamente il saccarosio in glucosio sopportanti le forti acidità e le alte temperature. I lieviti adatti sono stati preparati in grande e selezionati dal Jacquemin, a questo scopo egli adaperò i fermenti di uva che erano i più convenienti, ottenne così che nelle fermentazioni il liquido alcoolico risultante ha un sapore vinoso invece che quello della barbabietola, con grande vantaggio di ottenere distillati alcoolici assai puri e che dànno un'alta percentuale di buon gusto. Per preparare dei lieviti continui in quantità si adoperano degli apparecchi appositi, i più conosciuti sono il Jaquemin, il Fernbach e il Barbet. La fermentazione pura con uno dei processi suindicati è divensato di una pratica assolutamente corrente tanto che qualunque operaio può condurre questi apparecchi con la più grande facilità e sicurezza. Assai raramente succedono degli inconvenienti o se succedono si possono riparare facilmente. In tutti questi apparecchi si hanno le seguenti caratteristiche comuni: 1° una sterilizzazione degli organi e del mosto col calore; 2° garanzia del mantenimento

dell'antisepsi; 3° areazione e riscaldamento a discrezione del mosto durante la fermentazione; 4° evacuazione asettica del mosto lievito.

Apparecchio Jacquemin (fig. 24). — Si compone di 5 vasi di rame chiusi muniti di *trou-d'hommes* chiuso da un tampone metallico a guarnitura di caucciù.

Questi vasi sono di differenti capacità, il più piccolo contiene 50 l., i due seguenti 2 hl. ciascuno e i due ultimi 15 hl. ciascuno. Tre condutture differenti permettono di

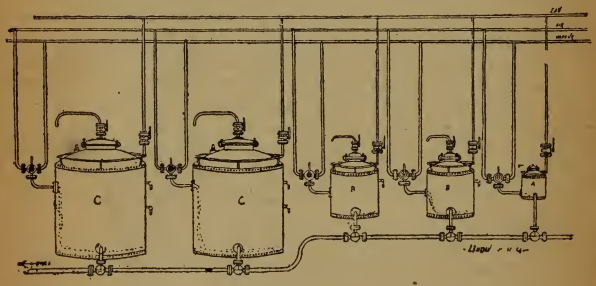


Fig. 24.

mandare nei vasi alternativamente, del vapore, dell'aria filtrata su del cotone salicilato (cotone sterilizzato in un bagno d'acido salicilico) o dell'acqua fredda; inoltre si può far scorrere anche dell'acqua fredda alla loro superficie esterna. I vasi sono uniti tra loro da una conduttura generale posta in basso e sulla quale sono posti i rispettivi robinetti di vuotatura. I vasi sono muniti di un tubo di sviluppo per l'aria o il gas della fermentazone e d'una valvola di sicurezza. Diversi robinetti di controllo permettono di prelevare asetticamente del liquido dall'interno dei vasi in corso di lavoro. Un termometro fa conoscere la temperatura interna di ogni recipiente. L'insieme del sistema può essere facilmente sterilizzato col vapore. Nel vaso più piccolo si mettono circa 25 l. di mosto di barba-

bietola convenientemente acidulato, si chiude il *troud'homme* si apre il robinetto di sviluppo dell'aria e s'introduce del vapore. Il liquido contenuto nel vaso entra rapidamente in ebollizione, lo si lascia bollire per qualche minuto, poi si chiude l'entrata del vapore e si lascia penetrare l'aria. La massa del mosto si trova vigorosamente rimossa e animata da un rapido movimento di rotazione che ne facilita il raffreddamento, le pareti esterne sono rinfrescate da una corrente d'acqua che cade da una serpentina forata.

La temperatura in questo modo non tarda ad abbassarsi a 30° C. e allora s'introduce il lievito puro dal *troud'homme* chiudendolo rapidamente (questa introduzione deve essere compita solamente in qualche secondo). Si diminuisce allora l'entrata dell'aria senza arrestarla completamente; dopo 15 ore circa il lievito è sufficientemente sviluppato. In questo frattempo nel vaso vicino da due hl. si mette del mosto di barbabietola che si sterilizza e si raffredda, su questo poi si manda il mosto fermentato del vaso piccolo nel quale s'introduce del nuovo mosto da sterilizzare. Quando il lievito è pronto nel vaso da due hl., si fa passare una piccola parte di lievito nel vaso piccolo e si manda il resto in uno dei grandi vasi da 15 hl. dove si trova del mosto ormai sterilizzato e raffreddato. Quello che avviene nella prima serie di tre vasi gemelli si ripete identicamente nella seconda. Operando in questo modo si ha sempre uno dei vasi da due hl. con lievito pronto ad essere mandato in uno da 15 hl. e uno di quest'ultimo contiene sempre del lievito ormai preparato. Quest'ultimo si manda direttamente per dislivello in un tino aperto di 150 hl. di capacità che quando è in piena fermentazione serve di base di tino per un certo tempo a tutta la tinaia, ma non più di 12-24 ore. Occorre rinnovare così spesso la base di tino, con tutta facilità del resto, per non lasciar prender piede alle muffe, ai lieviti selvaggi e specialmente ai lieviti propri della barbabietola che in meno di 48 ore potrebbero avere il sopravvento.

Un altro apparecchio è quello del *Fernbach* (fig. 25) adoperato sopratutto nei laboratori per la preparazione dei lieviti puri, ma che ormai è entrato in molte fabbriche a causa della sua semplicità.

Si compone di un tino metallico a fondo conico chiuso da un coperchio fissato per mezzo di bulloni e facilmente mobile e la cui chiusura ermetica è assicurata da un giunto in caucciù. Questo coperchio porta la maggior parte degli organi dell'apparecchio, disposizione che rende molto facile la pulizia. Il tino propriamente detto (fig. 25) presenta un foro *B* per l'introduzione del liquido di coltura e di fori di evacuazione *G* ed *E* chiusi da robinetti. Esso è munito di un finestrino che permette di vedere l'andamento della fermentazione, d'un tubo *V* pel quale si può introdurre il vapore, un termometro *T* indica la temperatura del liquido. Il coperchio sopporta un refrigerante cilindrico anulare *R* nel quale si può far circolare dell'acqua tiepida, fredda o ghiacciata che s'introduce per mezzo d'un imbuto *r*; sul duomo si trova un tubo per la semina *A* che porta per mezzo d'un tubo di caucciù un tubo a cotone *b*. Questo tubo sopporta ancora nell'asse dell'apparecchio un tubo terminato alla sua parte inferiore in un imbuto rovesciato *D* munito di piccoli fori e a bordo festonato. Alla sua parte superiore questo tubo è munito d'un robinetto *H* al disopra del quale è posto un filtro a cotone *T* la cui canna avviluppa a sfregamento dolce l'estremità del tubo e vi si trova mantenuta con l'aiuto di un tubo di caucciù. Per rendere continua e quindi industriale la produzione dell'apparecchio il Fernbach dispone di uno o più tini identici a dei livelli differenti (fig. 26) si può così seminarli l'uno con l'altro con il mosto lievito di uno di essi.

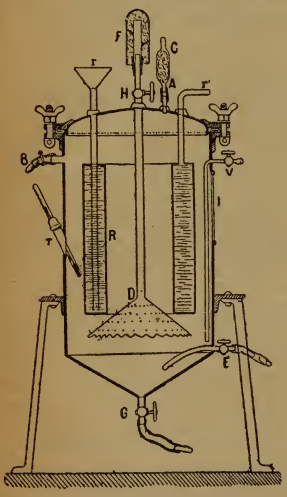


Fig. 25.

Modo d'impiego. — Tutti i fori essendo aperti s'introduce nell'apparecchio del vapore che entra per il tubo *V*. Si chiudono successivamente i fori *B*, *E*, *G*, che portano dei tubi di caucciù, con l'aiuto di tappi di vetro sterilizzati alla fiamma, chiudendo contemporaneamente i robinetti dei tubi *F* e *G*, il vapore passa allora per il tubo *D* per *H* e la tubulatura di semina *A*. Si copre il tubo *H* col filtro a cotone *F*, previamente sterilizzato alla fiamma e si chiude il robinetto *H*. Dopo questa sterilizzazione di tutte le parti dell'apparecchio vi si fa penetrare il mosto

Fig. 26.

in ebollizione con l'iniezione di una piccola quantità di vapore, iniezione che si continua ancora per un quarto d'ora circa quando la carica è terminata, il vapore esce dal tubo *A*.

Quando si arresta l'ebollizione si copre questo tubo col tubo a cotone *b* previamente sterilizzata alla fiamma. Si raffredda quindi il liquido facendo circolare dell'acqua fredda o anche ghiacciata nel refrigerante *R*, si può effettuare questo raffreddamento facendo contemporaneamente scorrere dell'acqua sulla superficie esterna del tino. Quando si è raggiunta la temperatura conveniente si pra-

tica la semina col mezzo del tubo *A*, con tutte le precauzioni per non produrre inquinamenti. Se durante l'ebollizione del liquido si è formato un precipitato questo si raccoglie al di sopra del robinetto di fondo *G* dal quale è facile cavarlo. L'areazione del liquido si ottiene mettendo il tubo *b* in relazione con una pompa ad acqua, poi si apre il robinetto *H* l'aria si filtra attraverso il filtro a cotone *F*, e non può mai penetrare nell'apparecchio ad una pressione superiore a quella che corrisponde all'altezza del liquido al disopra dell'orificio dell'imbuto *D*, circostanza che assicura la buona filtrazione.

Apparecchio Barbet. — Il Barbet non adopera che un solo ed unico recipiente per produrre i lieviti puri e la costruisce grande a sufficienza perchè si possa ricavare la quantità necessaria di lievito per ogni tino, onde poterlo far fermentare.

L'apparecchio è anche questo continuo poichè quando è messo in funzione non viene mai più vuotato a fondo, nè sterilizzato di nuovo poichè dopo ogni travaso di lievito resta sempre una quantità sufficiente di mosto per produrre nello spazio di tempo voluto un nuovo lievito e così di seguito.

La sterilizzazione delle cariche si fa a parte, si raffredda il liquido in un refrigerante chiuso e intieramente asettico e tutte le precauzioni sono prese per evitare il rientramento dell'aria e le contaminazioni.

L'apparecchio (fig. 27) è costituito da un cilindro verticale in rame o ferro stagnato messo su un zoccolo di ghisa e composta di due parti distinte; la base fa da riserva al succo in fermentazione, mentre che nell'alto ci sono da 4 a 6 piatti così detti di aerobiosi (1) sui quali il liquido forma uno strato molto sottile, di circa due centimetri di spessore facendo così vivere il lievito in largo contatto con l'aria che ne favorisce la moltiplicazione. Il liquido di riserva inferiore è continuamente mandato sul piatto superiore per mezzo d'un emulsore ad aria sterilizzata. L'emulsore è un tubo molto allungato che rac-

(1) Il Barbet dà il nome di *aerobiosi* alla vita del lievito in una grande quantità d'aria come avviene sui suoi piatti.

chiude da 6 a 10 tubi di rame a piccolissimo diametro. Nel foro interiore di ciascuno di questi tubi s'innesta una doccia verticale dalla quale entra un getto d'aria sterilizzata.

L'aria si divide in una serie di bolle che occupano tutta la larghezza del tubo e che sono separate le une dalle altre da anelli liquidi che si possono paragonare a dei pistoni liquidi. Se la quantità d'aria che entra è sufficiente la

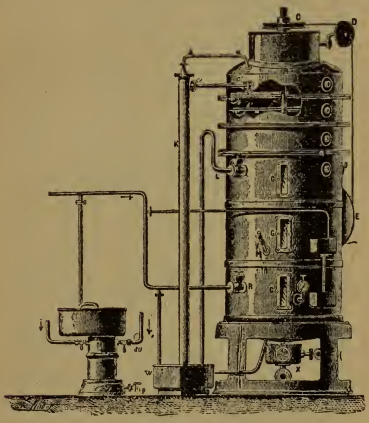


Fig. 27.

somma totale dei pistoni liquidi in uno qualunque dei tubi forma una colonna liquida di altezza minore dell'altezza del liquido esistente nel basso dell'appareechio a lievito. L'equilibrio allora è rotto e per la legge sui vasi comunicanti il liquido prende un movimento ascensionale continuo nel tubo, per versarsi per *c c'* sul piatto superiore d'aerobiosi. Questo piatto, porta al centro un piccolo bordo che fa da sgocciolatoio, l'eccesso del liquido cade sul secondo piatto, che invece ha lo sgocciolatoio

alla periferia, tutti i piatti hanno alternativamente lo sgocciolatoio al centro e alla periferia. così il liquido percorre i piatti nello stesso modo alternativamente dal centro alla periferia e viceversa, fino in fondo. In tutto questo percorso il mosto zuccherino in fermentazione è messo in largo contatto dell'aria condotta dall'emulsore. Man mano che si sviluppa l'anidride carbonica (CO_2) il mosto se ne sbarazza totalmente e scioglie dell'ossigeno per un fenomeno analogo a quello della respirazione polmonare. È incontestabile che in questa maniera l'aria agisce molto meglio sul lievito che l'aria iniettata in grosse bolle al fondo del recipiente, che non si distribuisce mai bene.

L'asse verticale che attraversa l'apparecchio porta delle spazzole metalliche che mettono in agitazione i lieviti depositi sui piatti, l'asse è mosso a mano col mezzo del meccanismo *CDE*, *H* è una bacinella con dell'acqua formolizzata per tenervi immersa la valvola di sicurezza. Ci sono poi altri accessori, per lo sfogo dell'aria e anidride carbonica (CO_2), per la semina del lievito e per la sterilizzazione dell'aria che si fa a mezzo del vapore su dell'ovatta.

Occorre lasciare un piccolo filo di vapore per mantenere tiepida l'aria, lo sbattimento raffreddandola.

Per adoperare questo lievito ecco come si procede: (1). Si sterilizza la totalità del mosto nel tino in ferro *C* (fig. 28) e per ridurre al minimo il consumo di vapore ed acqua, il succo prima di entrare nel tino attraversa un apparecchio tubolare *V* dove viene scaldato dal succo sterilizzato che esce da *C* ed entra per la valvola *R* nella cassa tubolare, il refrigerante *V* completa le refrigerazione del succo. Le casse tubolari prima di essere adoperate sono rigorosamente sterilizzate col vapore (valvola *J* al ricuperatore del calore), così pure si sterilizzano tutte le condutture di congiungimento, l'effetto del vapore è completato con l'iniezione di un po' di formolo, che dal vapore viene immediatamente diffuso in tutte le parti dell'apparecchio, Il succo sterilizzato e raffreddato è diretto sia nell'apparec

(1) Dal Legier. « Manuel de Fabrication de l'alcool de Betterave » Paris, 1901.

chio a lievito *U* per mezzo della valvola *L* sia al tino *Y'*. I succhi devono essere distribuiti per mezzo di tubazioni e non all'aria libera e ciò per evitare le inquinazioni. Con

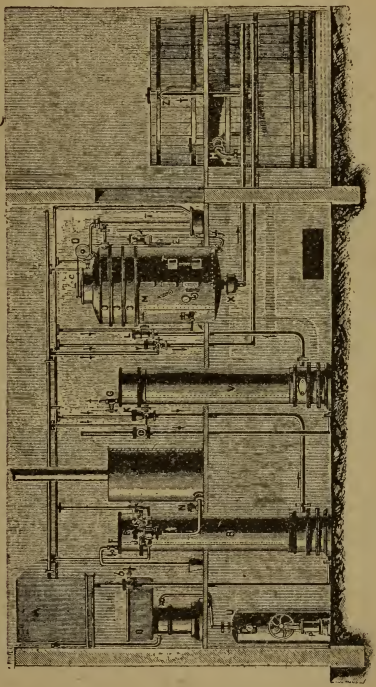


Fig. 28.

la sterilizzazione totale si ha il vantaggio che si distrugge completamente la diastasia saccarogenica, che produce il saccarosio, che si trova nella barbabietola e che secondo il Barbet contrasta l'invertasi del lievito.

In questo modo si hanno dei succhi molto densi e che fermentano facilmente lo stesso, mentre ordinariamente ciò non succede.

Siccome la spesa della distillazione è proporzionale al volume del tino, si ha quindi un gran interesse a poter economizzare uno e anche due tini al giorno grazie a delle densità più elevate. L'economia che si ottiene è più grande della spesa di sterilizzazione. Il vantaggio è quello che nella diffusione si adopera meno vapore avendo così un reddito di 120% di succo invece di 170-180 e anche 200 % come avviene spesso. A questo vantaggio ne vanno uniti degli altri, così basta adoperare metà acido, perchè grazie alla sterilità del succo e al suo minor volume, esso non ha più bisogno di una così forte protezione contro i bacterii. Un altro vantaggio consiste nel non metter più dell'acido nei diffusori essendo i germi uccisi dallo sterilizzatore, non si hanno quindi più delle lamine di ferro perforate a causa dell'acido e non si ha più formazione di sali di ferro che funzionano da antisettici. Infine in principio di campagna i è sicuri di avviar subito il lievito, anzi il Barbet consiglia di avviare il primo lievito alla melassa e non cominciare la diffusione sino a che non si è certi di avere un buon lievito disponibile. Una volta ben stabilita la fermentazione nell'apparecchio a lieviti non c'è più bisogno che di 4-6 lievitazioni ogni 24 ore, perchè per lievitare la tinaia si procede per taglio sul tino che ha ricevuto il lievito.

Fermentazione asettica al lievito puro (sistema Guillaume, Egrot e Grangé). — Con questo sistema si produce la messa in lievito asetticamente e la fermentazione finale ha luogo all'aria libera.

L'apparecchio comprende un piccolo tino chiuso della capacità di qualche hl. nel quale si risveglia il lievito, questo tino è in comunicazione per mezzo di un dispositivo asettico con un altro tino chiuso sterilizzabile, detto tino nutrice; questo tino infine è in comunicazione asettica con i tini di fermentazione propriamente detti. In principio si sterilizza col vapore il tino piccolo a lievito e il tino nutrice che si riempie in seguito di mosto sterilizzato.

Si risveglia il lievito nel primo tino poi con questo si semina il tino nutrice. Quando il mosto di questo tino è

in piena fermentazione e la sua densità è ridotta a metà, si apre la comunicazione coi tini della distilleria poi col succo sterile proveniente dai diffusori si regola l'entrata e l'uscita in modo da conservare il tino nutrice ad una densità e livello costanti. Il succo che scola termina di fermentare nei tini della distilleria. Come tutti i sistemi di fermentazione asettica, i tini hanno delle prese di vapore, di refrigerazione e d'aria, come pure i fori per lo sviluppo dei gas della fermentazione.

Processi di fermentazione basati sull'impiego di antisettici. — Da qualche anno si adoperano nella distillazione della barbabietola i lieviti acclimatati agli antisettici, specialmente quelli all'acido fluoridrico secondo il sistema Effront. Adoperando nella fermentazione delle barbabietole e melasse i lieviti usati per i grani, malgrado che i mosti si conservino bene non dànno il rendimento desiderato. L'Effront scoprì che questi lieviti erano molto sensibili alla presenza dei sali minerali. Per rimediare a questo inconveniente si sono sottoposti i lieviti fluorurati ad una seconda acclimatazione coltivandoli in mosti di melasse a densità crescenti da 5 a 12 Beaumé, in questo modo a poco a poco si ottiene che la sucrasi, che da principio è emessa in piccola quantità, venga secreta in quantità normale. Per applicare questo procedimento alle barbabietole si prepara un lievito prendendo come mosto il succo stesso della distilleria, a questo si aggiungono da gr. 0,200-0,500 d'acido fluoridrico per l. senza acido solforico. Il lievito si sviluppa rapidamente sopratutto se si ha cura di areare il mosto. Il lievito in quantità sufficientemente voluminosa è introdotto in un tino e si manda in questo del succo non acidulato con acido solforico, ma contenente circa da gr. 0,05 a gr. $10\,^0/_{00}$ di acido fluoridrico. Questa quantità è sufficiente per impedire l'evoluzione dei microorganismi parassiti del fermento senza disturbare l'evoluzione di questi. Come lievito si adoperano circa i $^9/_{10}$ del tino base, l'altro $^1/_{10}$ con l'aggiunta di mosto fresco serve a preparare dell'altro lievito. Adoperando nei diffusori l'acido solforico, allora poi nella fermentazione basta aggiungere metà acido fluoridrico.

Con quest'ultimo acido si ha il vantaggio che la fermentazione nitrosa è sicuramente soppressa.

Cicoria.

Le radici di questa pianta sono lavate, tagliate in fette sottili ed esaurite col processo di diffusione, il succo viene poscia sottoposto alla fermentazione e alla distillazione. Secondo il Dott. Dormain, l'inventore del sistema, il metodo sarebbe pratico e l'alcool di eccellente qualità. Il residuo seccato torrefatto e macinato serve come succedaneo del caffè.

Melasse.

Le melasse sono il residuo della fabbricazione dello zucchero bianco, esse secondo che provengono dalla barbabietola o dalla canna da zucchero, si chiamano melasse di barbabietola o di canna; tratteremo solamente di quelle di barbabietola.

Ceneri	10-12 %
Materie organiche e acqua	22-30%

cioè una gran quantità di ceneri. Ecco come si procede nella loro preparazione e fermentazione.

Trasporto e conservazione. — Tutte le melasse provenienti dai diversi zuccherifici sono ben mescolate e rese di densità omogenea.

Esse si conservano in immense cisterne in lamiera di ferro oppure in vasche diligentemente cementate. Tali serbatoi si devono coprire specialmente per evitare la diluizione della massa a causa dell'acqua piovana, diluizione che porterebbe allo sviluppo di varii fermenti specialmente in tempo di scirocco. Questi recipienti è indispensabile che sieno puliti almeno una volta all'anno dalla impurità e dal fango che si accumulano e che possono recare un grave danno alla conservazione delle melasse. In ogni fabbrica per controllare la quantità della materia prima lavorata è bene avere un serbatoio graduato sufficiente per il lavoro di una giornata e che si riempie tutte le mattine.

Preparazione. — Le melasse destinate alla fermentazione sono allungate con acqua (1) in modo da avere un mosto alla densità di 1080 al saccarimetro. Per evitare le contaminazioni, come nelle barbabietole si aggiunge dell'acido solforico ($H_2 SO_4$) (2), un'acidità dall'1 al 3% è sufficiente, di più disturberebbe il lievito e danneggerebbe l'utilizzazione dei residui. Occorre prima allungare e poi acidificare il mosto perchè il contatto dell'acido non diluito con la melassa concentrata causerebbe la caramellizzazione dello zucchero. Però in generale questa preparazione non basta perchè una melassa anche seminata con un lievito conveniente dà lo stesso una cattiva fermentazione. Ciò è dovuto al fatto che nelle melasse ci sono delle sostanze tossiche che nuociono più o meno all'evoluzione del lievito. Non si sa bene ancora cosa siano que-

(1) Occorre che l'acqua che serve ad allungare i mosti sia acqua molto buona potabile poverissima di sostanze organiche e di sali minerali, perchè altrimenti può accadere che l'acqua vada soggetta ad imputridire. È accaduto che in un acqua ricca di solfati e messa in un tino, alla temperatura delle distillerie, si sviluppassero delle alghe aerobie della specie *Beggiatoa* che sulla superficie delle acque prende l'aspetto di una sostanza vischiosa, la fermentazione di queste alghe riduce i solfati in zolfo (S) e idrogeno solforato (H_2S) il primo si deposita e l'altro si svolge. La presenza dell'H_2S può determinare le fermentazioni secondarie assai dannose specialmente quella nitrosa. Occorre tener presente questo fatto perchè spiega molte sorprese della distillazione.

(2) Il Vasseux per diminuire anzi per evitare di aggiungere dell'acido alle melasse ha escogitato un processo fisico per acidificare le melasse. Esso consiste nel sottomettere la melassa all'elettrolisi, che ha per effetto, facendo passare le basi al catodo di dare alla vinaccia l'acidità sufficiente per renderla fermentescibile. Provato il sistema su vasta scala la melassa fermenta perfettamente e dà un buon rendimento. Il trattamento rende la melassa anche asettica, perchè l'aumento di acidità, non è che di 2-3/10 mentre che nella melassa comune l'aumento è di 4-5/10. Lo zucchero non è minimamente alterato dalla corrente elettrica. Il regime da adottare è quello di 4-5 volts, la temperatura occorre sia di 40°-50° C. e la densità a 25 B. circa. Il solo inconveniente che si riscontra è quello della rapida usura del carbone impiegato all'anodo.

ste sostanze, si crede siano acidi grassi, nitrati, ecc. Secondo recenti ricerche di Pozzi-Escot si tratterebbe di veri e propri tossici del genere degli alcaloidi. Fino ad ora è sembrato necessario sbarazzare le melasse da questi principii prima di sottometterle alla fermentazione. Questa operazione è conosciuta da molto tempo col nome di *denitrificazione*. Essa consiste essenzialmente nello scaldare in un gran tino la melassa sin quasi all'ebollizione e nell'invio di una corrente d'aria nella massa liquida bollente già acidificata e leggermente diluita. È facile comprendere che la denitrificazione convenientemente praticata corrisponde a una sterilizzazione col calore, portando seco tutti gli inconvenienti economici di questa operazione. Il Barbet aveva resa più economica la denitrificazione rendendola continua a ricupero di calore, l'operazione veniva eseguita in vasi di rame. Ora però si denitrifica solo la melassa destinata alla preparazione del lievito, essendosi trovato che è inutile farla su tutta, la fermentazione avvenendo lo stesso.

Preparazione del lievito. — Si può procedere in varie maniere :

1.° Il distillatore è tributario di una fabbrica di birra o di una fabbrica di lievito compresso che gli fà ogni giorno la quantità necessaria per avviarsi.

In questo caso ecco come si procede. Per un tino di 600-800 hl. si comincia col prendere da 50 a 100 Kg. di lievito che si diluisce nel tino stesso con qualche hl. di mosto a 30° C. areando abbastanza fortemente. La fermentazione si sviluppa quasi subito e dopo qualche ora si può cominciar a introdurre la melassa diluita nel tino.

Dapprima s'introduce lentamente, rapidamente in seguito, quando la fermentazione si è dichiarata e non c'è più da temere di annegare il lievito stesso. Allora si cessa di areare e si termina di riempire il tino. Questo proecsso seducente per la sua semplicità ha tuttavia degli inconvenienti. Dapprima il fornitore di lieviti può darsi che li dia di qualità dubbia, poi sono facilmente alterabili specialmente se devono subire un lungo viaggio poichè possono inacidirsi. Inoltre i lieviti di birra e compressi hanno esigenze vitali diverse da quelle che occorrono nella distillazione avendosi così delle rilevanti perdite in zucchero inutilizzato o distrutto.

2.° Il distillatore riceve da una casa specialista un lievito in abbastanza grande quantità detto *lievito madre* che serve a preparare dei lieviti per qualche giorno; è un metodo che dà ottimi risultati, ma che esige delle manipolazioni lunghe e fastidiose.

3.° Metodo dei lieviti puri continui.

Dei vantaggi di questo metodo e degli apparecchi che si adoperano abbiamo parlato nella distillazione delle barbabietole, qui tratteremo solo della loro applicazione alla fermentazione delle melasse. Per questo invece di adoperare lieviti di vino come per la barbabietola è utile adoperare i lieviti stessi di melasse, ciò che è più razionale perchè ormai naturalmente sono adattati. Essi sono meno esigenti circa alla natura e alla proporzione delle materie nutritive nei mosti, oltre a questo hanno altri vantaggi sui lieviti di vino ed è che se questi danno eccellenti risultati in vista della loro attività, i prodotti ottenuti però contengono dei cattivi gusti di testa, aldeidi ed etere; caratteristica di tutti i lieviti di melassa invece si è che non danno che poco cattivo gusto di testa ottenendosi circa il 93% di alcool extrafino. Naturalmente questi fermenti bisogna siano rigorosamente selezionati in laboratorio. Per conservare questi fermenti allo stato di purezza necessaria al lavoro s'impiega l'acido malico nella quantità di gr. 2 per l., quest'acido pur non nuocendo alle cellule è molto nocivo ai bacterii.

Applicazione del processo Barbet alla distillazione delle melasse (1). — Non potendo adoperare il metodo allo stesso modo che si usa per le barbabietole a causa della denitrificazione necessaria per la melassa destinata a preparare il lievito. Il Barbet ha modificato il suo processo come segue: *A* (fig. 29) rappresentano due tini di diluizione a 28-30° Béaumé (Be) contenenti un po' d'acqua e la totalità dell'acido solforico ($H_2 SO_4$) necessario alla fermentazione, *C* è un tino regolatore dell'alimentazione, *B* il ricuperatore. La melassa scaldata a 80° circa da questo ricuperatore entra nel denitrificatore continua *C* dove subisce un'ebollizione di 15-20 minuti prima di uscire di

(1) Dal Legier, op. cit.

continua dall'apparecchio e va nel diluitore *D* in rame chiuso da un coperchio in ghisa e munito di un agitatore. Per diluire la melassa bollente s'impiega l'acqua dei con-

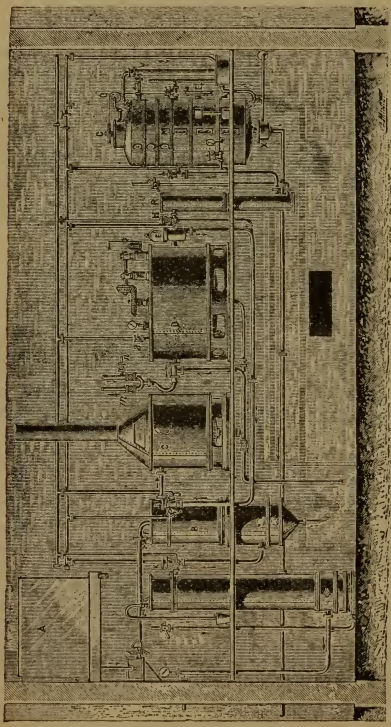


Fig. 29.

densatori e anche una certa proporzione di vinaccia bollente, questi liquidi sono regolati rispettivamente dai robinetti *n* ed *m* e si mescolano alla melassa prima di entrar

nel diluitore in un apposito apparecchio. La temperatura di diluizione è in generale di 80°. Si può aumentarla un poco con una iniezione di vapore, ma in generale avuto riguardo alla presenza dell'acido la temperatura di sterilizzazione efficace non è molto elevata e 80° bastano per la brevità della fermentazione industriale.

All'uscita c'è una provetta *E* dove si constata in permanenza la densità e la temperatura, una densità di 1060 a 80°, corrisponde a 1082 a 21° temperatura dall'invio in tinaia. All'uscire di questa provetta il mosto diluito ritorna al ricuperatore *B* per scaldare la melassa da denitrificare, di là infine passa nel refrigerante *V* e quindi alla tinaia. Per preparare del lievito in *N* si preleva direttamente sul diluitore *D* del mosto che si riscalda fino a 97-98° per avere una sterilizzazione più certa. Regolato dalla valvola *H* questo mosto si raffredda nel refrigerante speciale *P* ed entra per *L* nell'apparecchio a lieviti. In *D* si può mandare un po' di sciroppo di mais saccarificato e filtrato, oppure del malto peptone e del fosfato di ammoniaca per dare al lievito degli elementi più favorevoli al suo sviluppo della sola melassa. L'impiego di un lievito molto attivo permette di caricare i tini a una grande densità fino a 1100 ciò che è molto utile nella lavorazione dei residui.

Lavoro industriale. — Ottenuti i lieviti in qualunque maniera si passa alle operazioni di tinaia. I lieviti sono mandati nel tino base per il qual tino si prende del mosto generale di distilleria o del mosto sterilizzato. È necessario di areare tutto il tempo che dura la preparazione del lievito, il che avviene per qualche ora, in maniera da forzare la produzione del detto lievito.

Se i lieviti sono stati ben preparati si può esser certi che la fermentazione dei tini avrà luogo senza ingombri e la caduta avverrà sempre con grande regolarità.

Inoltre si potrà constatare che si sono formati appena 1 a $^2/_{10}$ di acidi organici malgrado la debole acidità minerale che si può impiegare con i lieviti puri.

Condotta delle fermentazioni. — Il riempimento dei tini deve essere d'una durata la più costante possibile al fine di non annegare il lievito, dura in generale da 6-8 ore, e poi si segue ogni due ore l'attenuazione del mosto con l'areometro Beaumé.

Queste attenuazioni devono essere regolari e senza sbalzi.

Si chiama *attenuazione* il cambiamento di densità che subiscono i liquidi in seguito alla scomparsa dello zucchero e alla formazione dell'alcool che ha una densità minore dello zucchero. Il Balling studiò questo fenomeno per poter seguire l'andamento delle fermentazioni. L'osservazione si fa per mezzo di saccarometri molto esatti del Balling stesso, che segnano a meno di $^1/_{10}$ di grado, questa osservazione bisogna farla alla temperatura normale. Prima di essa però i mosti devono essere chiarificati, filtrati e privati dell'anidride carbonica (CO_2). Il mosto chiaro non fermentato si compone di acqua, zucchero e sostanze disciolte non fermentescibili. Se chiamiamo p il grado saccarimetrico di questo mosto z quello dello zucchero solo x quello delle materie estranee sole si ha evidentemente $p=z+x$. La fermentazione distrugge lo zucchero e le sostanze estranee restano immutate. Se sparisse lo zucchero senz'altro al suo posto si avrebbe un liquido della densità dell'acqua e si potrebbe esprimere la quantità iniziale di zucchero $z=p-x$. Ma ciò non è, perchè l'alcool formato diminuisce la densità del liquido nel quale si trova in quantità maggiore che se sparisse semplicemente lo zucchero l'equazione precedente non diventa esatta che togliendo l'ebollizione l'alcool formato e ritornando al volume primitivo con l'aggiunta di acqua. La differenza di densità che si ha con la presenza dell'alcool si chiama *attenuazione apparente*, mentre quella senza alcool è l'*attenuazione reale*.

Tanto per l'una come per l'altra esiste un coefficiente alcoolico che moltiplicato per queste darà la quantità di alcool del liquido fermentato. È questa l'applicazione più importante che si può fare della conoscenza di questo fenomeno, potendosi seguire l'andamento della fermentazione. Per sapere il rendimento del mosto dalla determinazione della densità prima e dopo la fermentazione si può adoperare la tavola di Habich (vedi al capitolo Alcolometria). Nell'uso della tavola non è necessario fare alcuna correzione, perchè è tenuto conto del deposito e del lievito nel mosto. Se si dividono i numeri della tavola per il grado del prodotto da ottenere si ha la proporzione che si può fabbricare di quest'ultimo supponendo che

non vi sia alcuna perdita. Si abbiano l. 2500 di mosto che prima della fermentazione segnano 12 *B.* e dopo 3 l'attenuazione apparente è dunque 9.

La tavola dà la quantità d'alcool in 100 l. di mosto ed è l. 4,797 il prodotto distillata può dunque essere

$$\frac{2500 \times 4,797}{100} = 1.119,925$$

d'alcool assoluto, in maniera che il rendimento per l. in mosto è di l. 0,048 d'alcool. Ammettendo 10% di vuoto nel tino, il volume totale di mosto non darà che l. 0,0436.

Sebbene le determinazione delle attenuazioni siano esatte pure sono poco usate nelle analisi giornaliere a causa della grande difficoltà di prendere il grado Balling, dei liquidi in fermentazione, e si preferisce determinare direttamente l'alcool nei vini che è un metodo molto più facile che si può applicare a tutti i liquidi alcoolici.

Una buona fermentazione può essere ottenuta in 32-26 ore compreso il caricamento, se dura di più cade male cioè lentamente si è certi o che il mosto non è ben fatto o che si è fatto un cattivo lievito o che questo è infetto da fermenti estranei.

Per ben condurre una fermentazione di mosto di melassa è necessario seguire questa operazione molto da vicino perchè bisogna ben regolare la temperatura di carico, la densità del mosto e la durata del carico. Per regolare la temperatura si è inventato un apparecchio consistente in un termometro elettrico molto sensibile che regola automaticamente l'arrivo d'acqua fredda in un serpentino.

Questo apparecchio sopprime molta mano d'opera e permette un aumento di rendimento del 0,1% il che in una campagna distillatoria rappresenta un notevole vantaggio.

I principali difetti che possono presentare le melasse sono: 1.° La caramelizzazione prodotta dall'acido solforico concentrato che agisce sullo zucchero, queste melasse fermentano molto difficilmente e bisogna diluirle con buone melasse. 2.° La presenza di acidi grassi, si scacciano con la denitrificazione. 3.° Presenza dei bacteri. Bisogna acidificare fortemente il mosto e si chiarifica con un po' di

tannino o d'estratti tanniferi qualunque. 4.° Una eccessiva solfitazione.

Da qualche anno le zuccherierie producono una grande quantità di melasse che contengono molto acido solforoso libero, o combinato che hanno provocato delle gravi noie in molte distillerie. Il mezzo più razionale che si è trovato per superare questa difficoltà fu quello dell'acclimatizzare il lievito a dosi elevate di SO_2. Il Pozzi-Escot è arrivato a far fermentare delle melasse contenenti 400 mmg. di SO_2 libero per litro. Siccome l'SO_2 è un energico antisettico al quale il lievito si adatta esso può diventar utile al distillatore, potendosi avere per suo mezzo delle fermentazioni asettiche. Quando però le melasse ne contengono una gran quantità occorre eliminare una parte e si è proposto per questo l'aggiunta del cloruro di calce in piccola quantità ai mosti o anche l'aggiunta di solfato di calce.

Processi di fermentazioni antisettica. — L'Effront osservò che aggiungendo al mosto un acido grasso emulsionato si favorisce l'evoluzione del lievito con aumento nella resa dell'alcool e si appone invece in una misura più o meno forte allo sviluppo dei fermenti estranei e nocivi.

Egli osservò che gli acidi resinosi come l'acido abietico agiscono ancora più energicamente perchè col loro impiego ha potuto constatare la scomparsa completa dell'acidità dei mosti. La scoperta di questi fatti e l'osservazione che tanto i sali alcalini quanto i grassi si comportano come gli acidi liberi hanno condotto l'autore a prescrivere il metodo seguente per la fermentazione delle melasse: si diluisce un volume di melasse con 2 ½-3 volumi d'acqua a 28-29°, vi si aggiunge del lievito e dopo aver ben mescolato il tutto vi si aggiungono 200-600 cc. per hl. di mosto di una soluzione di colofano al 10 % preparata in modo che un l. contenga oltre a 100 gr. di colofano, 20 gr. di idrato di potassa (*K. OH*). La soluzione di colofano può essere sostituita anche da una di sapone preferibilmente a base di potassa che deve venir sciolto prima in acqua e deve essere impiegato nella proporzione di gr. 20-50 per hl. di mosto. Le proporzioni di colofano e sapone non hanno nulla di assoluto, esse dipendono dal grado di alcalinità

e dalla qualità delle melasse, dall'acidità e dalla concentrazione del mosto. Per alcune melasse si sono ottenuti risultati soddisfacenti con una data dose di acido grasso o resinoso, invece per altre melasse si sono dovute impiegare quantità più elevate di acido. Per avviare la fermentazione con questo mezzo la cosa è semplice.

Un laboratorio speciale cede all'industriale un lievito puro acclimatato agli acidi grassi adoperati, col detto lievito si prepara in un piccolo tino un lievito con una dose doppia di antisettici e si aera come al solito. Questo lievito deve essere impiegato quando la densità è del 50%. Per la fermentazione di 100 hl. di mosto si adoperano 20 hl. di lievito.

Quando le melasse sono molto alterate si opera così: si acidula leggermente la soluzione alcalina resinosa con un acido minerale, poi dopo averla lasciata riposare per qualche tempo, si filtra e si lava il residuo con acqua, fino a che non contenga più tracce di acido; poi si torchia fortemente. Questo succo si diluisce in seguito con un po' d'acqua per farne un impasto lattiginoso da aggiungersi alla melassa precedentemente diluita con metà del suo volume d'acqua e si porta il tutto alla temperatura di 100°.

Quando si lavorano delle melasse molto alcaline si neutralizza parzialmente l'alcalinità sino a che sorpassi gr. 2,5 di $H_2 SO_4$ per Kg. di melassa cioè uguale a 50 cc. di soda normale. Solo allora si aggiungono la resina ed il sapone. Il processo sembra dia buoni risultati.

Processo Pozzi-Escot. — Il Pozzi-Escot ha proposto un metodo basato sull'acclimatazione dei lieviti ai sali di rame utilizzando l'azione microbicida di questa. L'applicazione ha provato che una dose di gr. 0,50 a gr, 0,200 di solfato di rame non nuoce in niente all'attività dei lieviti, sembra anzi che la eccitino opponendosi all'evoluzione dei fermenti lattici e butirrici.

Dato il poco tempo da che sono adoperati i processi di fermentazione antisettica non si sa ancora che importanza avranno nella pratica industriale, ma è facile che in un prossimo avvenire abbiano un posto importante a lato dei processi continui, ai quali sopratutto possono servire di ausiliari preziosi.

Impiego delle melasse prive di potassa per la fabbricazione dell'alcool (1). — Recentemente il signor Rivière ha brevettato un metodo del quale crediamo utile far cenno, presentando teoricamente dei grandi vantaggi. Quando parleremo dell'utilizzazione dei residui della distillazione vedremo come l'estrazione della potassa dalle melasse seguita o no da quella dell'azoto (*N*) ammonia cale e delle materie minerali e organiche in sospensione abbia una grande importanza nell'industria della distillazione.

Questo processo avrebbe il vantaggio di ottenere l'inversione del saccarosio senza aggiunta di acido solforico. L'acido idrofluosilicico, che si adopera per precipitare la potassa, usato in leggiero eccesso si unisce agli acidi che esso mette in libertà e l'acidità che ne risulta è sufficiente per invertire il saccarosio. Qualche volta avviene che l'acidità ottenuta in questo modo è tanto forte che potrebbe intralciare la fermentazione se non se ne neutralizza una parte o anche tutta con calce o creta, (polvere di marmo (carbonato di calce). Una fermentazione energica la si ha con una acidità sino a gr. 6 per l. e una alcalinità sino a gr. 5 per l. In questo caso si può far avvenire la precipitazione della potassa anche nei liquidi fermentati o vini. La fermentazione avviene in un mezzo antisettico, essendo l'acido idrofluosilico molto energico in questo senso, questa fermentazione si può produrre sia col lievito compresso o meglio con lieviti puri acclimatati al detto acido. Tutto lo zucchero invertito può entrare in fermentazione data la purezza del mosto ottenuto. Infatti se nel mosto si trovano sali di rame o materie organiche diverse non tutto lo zucchero può trasformarsi in alcool e di più la distillazione dei vini in presenza di tutte le impurità minerali e organiche dà degli alcool di qualità inferiore.

Si può prevedere dunque che i vini di melassa privi di potassa daranno alla distillazione un rendimento superiore in alcool e di qualità migliore.

La potassa e la soda sono ottenute per precipitazione allo stato di fluosilicato di potassa e di soda, ciò che permette la rigenerazione dell'acido idrofluosilicico.

(1) Dal « Bulletin de l'Association des chimistes » Tome 24°, N. 11, Maggio 1907.

L'idrofluosilicato di potassa può infatti esser trasformato in carbonato di potassa ($K_2\ CO_3$) con un trattamento appropriato ed a mezzo di apparecchi speciali l'acido idrofluosilicico rigenerato rientra in circolazione. Non occorre rifare che la quantità d'acido che va perduta durante la circolazione. L'apparecchio che lo produce è poco ingombrante e poco dispendioso, esso lo produce in maniera continua ed il prezzo del relativo necessario per precipitare un peso determinato di potassa è circa la metà del prezzo della potassa che precipita.

Sostanze amidacee.

Una quantità di frutti e di radici a tubero, contengono nel loro interno una sostanza detta *amido*. L'amido come si sa dalla chimica è un glucosio condensato ($C^6\ H^{10}\ O^5$). Questa sostanza ben conosciuta che costituisce la base delle *farine* che servono di alimento all'uomo ed agli animali, non può fermentare direttamente, nè può essere invertito dal lievito come il saccarosio, ma si deve fargli subire un trattamento chimico appropriato, che facendogli assorbire dell'acqua lo trasforma in glucosio. Questa operazione vien detta *saccarificazione*, di essa parleremo più avanti.

Materie prime. — Le materie prime che più comunemente sono usate nell'industria della distillazione son generalmente i *cereali* e fra questi quelli che servono a produrre alcool in gran quantità si adoperano i frumenti e il mais, poi si adopera l'avena, l'orzo, ecc.

Fra i tuberi più adoperati si hanno le patate specialmente, poi gli ignami, ecc.

I cereali si conservano in locali appositi tenendoli come si tengono tutti i cereali, le patate poi si conservano in silos costruiti in maniera speciale. Per 1000 Ql. di patate i silos devono avere le seguenti dimensioni: lunghezza m. 22, larghezza m. 3,7 altezza m. 1,50, se si costruiscono sopra terra il muro che li circonda deve avere almeno lo spessore di 36 cm.

Il suolo deve essere solcato da canali delle dimensioni di $0{,}12 \times 0{,}12$ e incrociati in maniera che restino circon-

dati almeno 150 Ql. e dal lato del muro finiscono a un canale d'evacuazione lungo m. 3, chiuso da una chiusa o da una botola.

La lunghezza totale di questi canali è di circa m. 50-60. Sui punti d'incrocio di questi si trovano dei corti tubi di areazione; con l'aiuto della botola si regola la temperatura del silos fra 1° e 8° C. Quando la fossa è piena si ricopre con della paglia di segale o in caso di gran freddo con del concime. Il silos è bene sia coperto da un tetto di giunchi di canna, paglia o cartone incatramato.

Saccarificazione. — La saccarificazione si fa con due mezzi o con gli acidi minerali diluiti e con l'aiuto del calore o con una materia trasformatrice organica la così detta diastasia. Il primo metodo è adoperato solo nelle piccole distillerie e per produrre poco alcool, esso dà un rendimento che è solo dell'85 %. Ecco come si procede in questo caso. La saccarificazione con gli acidi la si ottiene portando per 5-6 ore all'ebollizione il mosto di grano con dell'acido solforico o cloridrico.

La stessa operazione la si può fare molto più rapidamente sotto pressione di autoclavi di rame. Quando la saccarificazione è terminata si neutralizza in parte l'acido con la potassa o soda perchè il mosto sia ridotto ad avere la giusta acidità per la fermentazione.

La saccarificazione con gli acidi e la susseguente neutralizzazione comunicano un gusto sgradevole ai residui che li rende inadatti all'alimentazione del bestiame. Costituiscono invece un ottimo concime dopo completa neutralizzazione con la calce.

Il secondo sistema è quello comunemente usato e si pratica con l'uso del *malto*.

Ecco come avviene la formazione di esso. Nella germogliazione o tallitura dei semi sembra che si formi una sostanza detta *maltina*, che scomponendosi darebbe luogo a delle diastasie o fermenti solubili che saccarifererebbero l'amido. L'orzo germogliato o tallito si chiama *malto*. L'amido sotto azione di questa sostanza si trasforma in maltosio, zucchero fermentescibile simile al glucosio, e in destrina. Si è osservato che se la temperatura si mantiene attorno a 65° si forma quasi tutto maltosio e poca destrina, man mano che si innalza la temperatura la produzione del

maltosio diminuisce e si accentua quella della destrina, che arriva al suo massimo a 75°.

Da questo si è condotti a credere che esistano due diastasie, una chiamata *amilasi* produrrebbe solamente maltosio e l'altra detta *destrinasi* che produrrebbe a una temperatura più elevata della prima delle destrine, mentre l'amilasi resta probabilmente uccisa. Le destrine che si formano sono di parecchie specie si distinguono fra loro dalla diversa solubilità nell'alcool diluito in una data proporzione d'acqua e dalla reazione che presentano coll'iodio. Di questa proprietà della diastasie si approfitta per trasformare l'amido in maltosio.

Il seme tallito che più comunemente si usa è quello dell'orzo che serve anche a preparare la birra. Ecco come si procede nella preparazione del malto.

Il grano d'orzo viene sottoposto a diverse manipolazioni.

Macerazione. — Ha per iscopo di render molle il seme per preparalo alla germinazione. La mecarazione si fa o in tini in muratura o in tini foderati di piombo o in piccoli tini in legno. La macerazione dura da 30-40 ore e al massimo 60°, la temperatura dell'acqua deve essere fra 10-12°. L'orzo si ricopre con uno strato d'acqua di 6-7 cm. e viene rimosso vigorosamente. Dopo qualche ora l'acqua viene cambiata perchè carica di principii solubili dell'orzo, essa in generale ha un colore scuro e un odore speciale, essa ha tendenza a subire la fermentazione lattica o butirrica. Si rinnova l'acqua che serve a bagnare l'orzo almeno due volte o meglio quando l'acqua ha preso una sapore acido. Il grano è bagnato a sufficienza quando si lascia schiacciare facilmente fra le dita nel senso del suo asse maggiore e si rompe la buccia. Se non si lascia rompere allora è poco bagnato, se invece scorre lungo le dita allora è troppo bagnato.

Si può ancora prender per regola che il grano d'orzo sfregato contro una superficie dura lasci una striscia lattiginosa. L'orzo bagnato convenientemente ha un odore aromatico che ricorda quello delle mele. Terminata la macerazione si scola l'acqua e si lava rapidamente con dell'altra vischiosa che si sviluppa rapidamente durante l'estate. Si lascia sgocciolare il grano per mezza giornata e poi si manda nel germinatoio.

Germinazione. — Il germinatoio è un grande stanzone posto in un pianterreno o in un sotterraneo, con grossi muri che lo difendono dagli sbalzi di temperatura che non deve superare gli 8-10° e rimanere per quanto è possibile costante. Il suolo è lastricato o betonato e impermeabile con dolce pendio per lo scolo dell'acqua. Inoltre occorre che sia ben ventilato perchè durante la germinazione si svolge una grande quantità di anidride carbonica che renderebbe irrespirabile l'aria e potrebbe anche arrestare la germinazione. È dunque indispensabile provocare un ricambio continuo di questa. Il miglior mezzo da adoperare è un camino sopra il germinatoio che tenuto acceso mantiene una corrente continua d'aria, con esso comunicando per un canale. Occorre la più grande pulizia nel germinatoio.

Sul pavimento si dispone l'orzo in monticelli in strato di circa 1 dm. Con apposite pale viene spesso rimosso affinchè la temperatura della massa non superi i 14°. Quando il grano manifesta alla superficie quel carattere che i pratici dicono trasudamento, comincia a spuntare la radichetta, allora si modera e si regola l'attività della germogliazione; quando ha raggiunto una lunghezza superiore al quarto o alla metà del seme, la germogliazione è al al punto giusto. Ventiquattro ore dopo la radichetta spunta il fusticino e quando questa accenna ad uscire dalla parete opposta del seme si sospende la germinazione perchè in generale in quel momento la radichetta ha preso la forma di uncino ed è giunta alla lunghezza voluta.

La durata della germogliazione è variabilissima, dura da 7 a 10 giorni in estate e da 10 a 16 in autunno. L'epoca più opportuna è in primavera e l'autunno. Si hanno anche dei germinatoi mobili, che costituiscono un perfezionamento notevole essendo assai diminuite le spese di lavoro e questo risultando più regolare perchè condotto automaticamente. Constano in generale di grandi cilindri orizzontali divisi in compartimenti radiali muniti nella parte centrale di un ventilatore meccanico che distribuisce aria pura scacciando la viziata per appositi sfiatatoi. Modelli abbastanza apprezzati sono il Vallery e il Puvuz.

L'orzo germogliando perde circa 2% del suo peso in seguito allo svolgersi dell'anidride carbonica a spese dell'ossigeno dell'aria e degli elementi del seme. Durante la

germogliazione del seme l'amido sotto l'influenza della diastasia si trasforma quindi in zucchero, ma se continuasse la vegetazione della pianta, questo zucchero scomparirebbe assorbito dal nuovo essere per i suoi bisogni nutritivi. Appena compiuta la germinazione è necessario quindi uccidere la pianticella per conservare lo zucchero.

Questo lo si ottiene o per mezzo dell'areazione abbondante che sottragga rapidamente l'umidità o col calore facendo la così detta arrostitura del malto.

Essiccazione. — L'arrostitura si fa immediatamente, ma deve essere preceduta dall'areazione e da un graduale riscaldamento allo scopo d'impedire che si formi nell'interno del seme una vera salda di difficile ammostatura rendendosi poco permeabile all'acqua delle infusioni. Quando il malto ha perduto la massima parte dell'acqua lo si riscalda fino a 50-60° per uccidere la pianticella, non si adopera una temperatura maggiore perchè la diastasia potrebbe essere uccisa.

I forni sono di vario sistema, alcuni usano forni riscaldati direttamente dai prodotti della combustione, o meglio forni ad aria calda e disposti con piani inclinati in doppio ordine e dove il malto discende distribuito dalla parte superiore e scaricandosi da un piano all'altro giunge al fondo già arrostito. Naturalmente per uso di distilleria basta semplicemente uccidere la pianticella senza preoccuparsi del colore del malto, non avendo importanza che in birreria.

Essendo l'orzo molto caro, le piccole fabbriche possono usare la segale.

Ecco come si può preparare semplicemente il malto con questo cereale.

Si pulisce la segale accuratamente, poi la si mette in tinelli con dell'acqua, lasciando la segale due giorni e cambiando spesso l'acqua.

La segala così bagnata si dispone in uno strato di 15-20 cm. di spessore. La massa si scalda progressivamente causa del germogliamento, essa si rimuove perchè la temperatura non s'innalzi di troppo e quando la piumetta ha uno sviluppo conveniente si può adoperar subito questo malto verde cioè non essiccato. Anche quello d'orzo

se è prodotto direttamente dalla distilleria può essere adoperato così verde, anzi in generale non si secca che quando deve essere venduto.

Il malto per poterlo adoperare deve esser macinato poi trasformarlo in latte di malto. La *macinazione* si fa per mezzo di mulini speciali costituiti da due cilindri lisci in ferro che girano in senso contrario a velocità differenti, il malto si riduce allo stato di fiocchi leggeri molto fini. La preparazione del latte di malto avviene in un apparecchio molto semplice; uno dei più conosciuti è quello Egrot e Grangé.

Si compone di un tino nel quale si mette l'acqua necessaria per il malto macinato, questo tino comunica in basso con un apparecchio a forza centrifuga che aspira continuamente il liquido dal tino e lo scaccia continuamente nello stesso tino dalla parte superiore; la massa si trasforma in una specie di latte detto *latte di malto*. Oltre all'orzo e alla segale si adoperano l'avena, il frumento, il mais, il riso, con diverso successo. Il malto di frumento è usato nel Belgio ed ha il vantaggio di fornire una maggior quantità di diastasie.

Il malto di mais è sopratutto impiegato in America, ma esso è di lunga e difficile preparazione.

Saccarificazione propriamente detta. — Questo fenomeno lo si fa avvenire in generale a 60°. In pratica si ammette che occorrerebbe una temperatura superiore per uccidere i germi dei fermenti dannosi, ma non si usa preferendo ricorrere agli antisettici nel mosto. Di questi parleremo più avanti.

Preparazione dei mosti di grano. — Se ne preparano di due tipi chiaro e spesso. Il mosto *chiaro* si prepara macinando il grano e trasformandolo in pasta omogenea, con l'aiuto di un mescolatore e con una forte proporzione di malto, che varia fra 8 e 50% del peso del grano messi in opera.

La saccarificazione con questo processo si effettua in un tino di materia specie di vasta caldaia munita di coperchio, d'un agitatore molto energico e d'un falso fondo perforato e munito di placche portanti 40 mila fori al m^2. Coll'agitatore si mescola il malto e il grano per un'ora o un'ora e mezzo, si travasa poi il mosto chiaro dal falso

fondo, i residui si lavano con dell'acqua a 80° e queste acque si aggiungono al mosto principale. Si ottengono così dei mosti molto chiari facili da lavorare, ma che dànno un piccolo rendimento.

Ora specialmente in Germania e nel Belgio si lavora a *mosto spesso*.

Il grano viene ridotto prima in farina, e poi trasformato in salda d'amido a una temperatura di 80° in un tino apposito, si raffredda in seguito a 60° e si aggiunge il latte di malto.

Nelle piccole distillerie si opera in tini di legno scaldati per iniezione diretta di vapore e agitati a braccia d'uomo. Le distillerie moderne invece adoperano dei macceratori simili a quelli che servono per il lavoro delle patate.

Le patate devono prima esser lavate e lo si fa in un lavatoio, p. es. quello d'Eckert, poi vengono sottomesse alla cottura, affine di trasformare l'amido che è racchiuso nelle cellule in una salda facilmente attaccabile dal malto.

Una volta si faceva questa cottura all'aria libera in tini di legno scaldati a vapore, ma così non si otteneva una salda sufficiente omogenea. Si è sostituita invece la cottura sotto pressione di autoclavi di ferro.

Esse sono di forma conica (fig. 30) e possono resistere ad una pressione di 5 Kg. In questi autoclavi l'immissione del vapore può farsi dall'alto o dal basso a volontà, di una conveniente distribuzione di vapore dipende l'omogeneità della massa. Il sistema migliore è quello di fare le iniezioni tangenziali da due parti opposte in modo da produrre nell'autoclave un turbine giratorio. La capacità del tino è 15 hl. circa e contiene da 900 a 950 Kg. di patate. Caricato e chiuso l'autoclave si manda dall'alto una corrente di vapore lasciando aperto un robinetto alla parte inferiore per lo scolo dell'acqua dei condensazione. Quando cessa la condensazione dell'acqua si chiude totalmente l'apparecchio e si porta la pressione a 3 Kg. la si mantiene circa mezz'ora e poi si vuota l'autoclave sotto questa stessa pressione. La massa è allora inviata nel macceratore. Questo macceratore può essere di forme molto diverse ed è generalmente munito di apparecchio d'agitazione e di

refrigerante (fig. 31) (1). (I più conosciuti sono quelli di Paucksch e di Egrot.)

Si mette dapprima in questi maceratori la quantità di malto necessaria circa Kg. 3 per 100 Kg. di patate e dopo averlo trasformato in latte si fa arrivare il mosto cotto

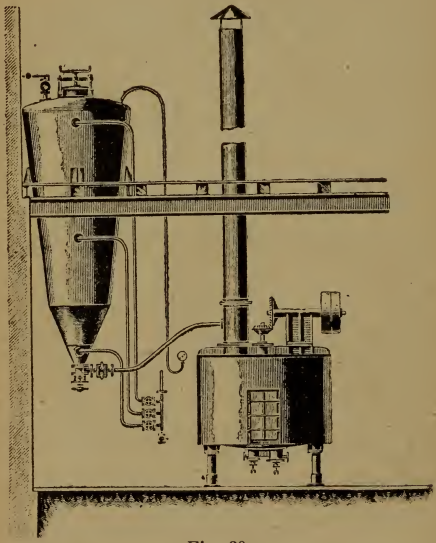


Fig. 30.

regolando la velocità d'introduzione in maniera da non passare una temperatura di 55-65° che come abbiamo visto è la più adatta alla produzione del maltosio. Si mantiene a 65° per circa un'ora, infine il mosto è raffreddato e seminato. Le condizioni necessarie ad una buona riu-

(1) Il modello dell'incisione è della casa Werniche di Hulle a S.

scita della cottura e saccarificazione dei grani sono le seguenti:

1.° Dare al grano la quantità d'acqua necessaria perchè il suo amido possa trasformarsi in salda d'amido cioè circa una volta e mezzo il suo peso d'acqua.

2.° Mantenere costantemente in movimento il grano durante la cottura.

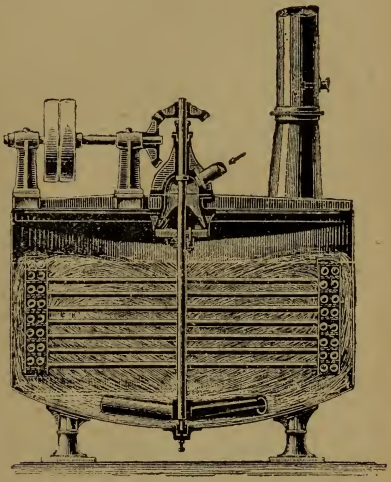


Fig. 31.

3.° Operare la vuotatura dell'apparecchio ad alta pressione in maniera da dividere finamente la massa. Però bisogna badare di non passare una pressione di 4 Kg.

La salda appena preparata è cacciata attraverso un refrigerante in un maceratore in cui si è preparato in anticipazione un latte di malto, la saccarificazione si fa come per le patate.

Fermentazione dei mosti. — Si può procedere come per le barbabietole e le melasse cioè utilizzando i lieviti di

birra, però il sistema non dà affatto buoni risultati perchè come abbiamo visto non sono adatti a saccarificare l'amido. I mosti preparati col malto d'orzo sono in uno stato di contaminazione latente abbastanza avanzata e di più presentano un mezzo molto propizio allo sviluppo dei bacteri delle malattie. Questi infatti sono portati a miliardi dal malto, che è essenzialmente bacterico, e si sviluppano volentieri nei mosti neutri delle materie amidacee.

Per avere nei mosti di grano un ambiente sfavorevole allo sviluppo dei bacterii si ricorre all'acido lattico che ha proprietà bactericide. Per l'acidificazione dei mosti si hanno due mezzi: o si adopera dell'acido lattico comperato alle fabbriche o lo si produce nella stessa distilleria. Il primo metodo è buonissimo ma un po' costoso e quindi poco in uso. Nel secondo l'acido si ottiene in diverse maniere.

Può essere ottenuto per acidificazione spontanea. Per ciò fare si prepara un mosto neutro che si abbandona a sè stesso a una temperatura di 50-60° C. temperatura molto favorevole allo sviluppo dei fermenti lattici, ma non a quella dei fermenti butirrici o delle muffe. Quando la quantità d'acido così prodotta per infezione spontanea è sufficiente si riconduce la temperatura a 30° e ci si serve di esso per preparare un lievito utilizzando i fermenti di birra o compressi.

Siccome però per infezione è difficile avere delle fermentazioni abbastanza pure è consigliabile adoperare fermenti lattici puri. Però la formazione dell'acido lattico ha luogo specialmente a spese dello zucchero e per conseguenza a detrimento dell'alcool. Il metodo dei lieviti lattici è usato specialmente in Germania.

Metodo dei lieviti puri. — Questo metodo è usato sopratutto in Francia e può applicarsi in differenti maniere secondo che si ottiene la sterilizzazione dei mosti con un acido minerale, con l'azione del calore o infine con l'azione d'un antisettico; esso ha come principio fondamentale l'avviamento alla fermentazione con un lievito puro. Di tutti i metodi adoperati in questi ultimi anni due soltanto hanno corrisposto con soddisfazione: il Jacquemin e l'Effront.

Il processo Jacquemin è simile nel principio a quello

dello stesso inventore usato nelle altre industrie della distillazione.

Si prepara nell'apparecchio già descritto nella lavorazione delle barbabietole, un lievito puro con un fermento speciale di vino a gran rendimento alcoolico e ci si serve di questo lievito per mettere in marcia il mosto generale della distilleria operando come per il succo di barbabietole. Per ottenere una sterilizzazione dei mosti si dà loro un'acidità cloridrica di gr. 0,5 a 1 per hl.

Le fermentazioni avvengono bene e i rendimenti alcoolici sono buoni, ma il processo è costoso.

Per facilitare la saccarificazione e tutto l'andamento dell'operazione, il Jeanti-Vergnant adopera una sostanza di origine vegetale da lui chiamata *Alkoholosine* (1). Questa sostanza è adoperata nel principio della saccarificazione e versata col malto nel maceratore nella proporzione media di gr. 50 ogni 100 Kg. di grano. La temperatura, al principio dell'operazione dopo uno sbattimento energico deve essere di 58° C. dopo la si innalza gradatamente fino a 64° C. Si lascia il tutto per un po' di tempo a questa temperatura, si raffredda quindi rapidamente e si mette il mosto a fermentare alla temperatura di 22° C. Si adopera fermento puro o lievito di birra.

La fermentazione è prodotta come per i processi ordinari. Occorre osservare tutte le regole più scrupolose di pulizia, di temperatura, ecc. In generale con questa sostanza si adoperano circa 2 Kg. di meno di malto per 100 Kg. di grano. sulla quantità solita. Non si possono però dare che regole generali perchè bisogna tener conto della diversa qualità d'acqua, lievito, materie prime adoperate in ogni fabbrica, e allora si può stabilire la quantità esatta d'Alkoholosine da adoperare e la riduzione da farsi nella quantità del malto. Con detta sostanza, si ha secondo l'autore una saccarificazione senza destrine, si ha un maggior rendimento in alcool e un prodotto molto delicato e finissimo.

Processo Effront all'acido fluoridrico. — Il processo ha avuto ed ha ancora molto nome. L'acclimatizzazione av-

(1) La vende l'Institut de Distillerie. Paris - Rue Sain-Marc, 7.

viene col metodo descritto nelle barbabietole ed ecco come avviene l'applicazione nella lavorazione degli amidacei.

Supponiamo di avere una cantina con 4 serie di tini di 4 ognuna e della capacità di 45 hl. l'uno, e tutte in relazione diretta le une con le altre con un sistema di condutture. Per la messa in marcia si prepara un primo lievito in un tino qualunque partendo da un lievito acclimatizzato. Si opera su mosto neutro aggiunto della quantità voluta d'acido fluoridrico per conservare l'asepsi. Questo lievito da 1 a 2 hl. circa, una volta pronto, lo si invia in un primo tino di 45 hl. e lo si carica progressivamente col mosto generale della distilleria opportunamente diluito, raffreddato e reso asettico con una quantità conveniente di acido fluoridrico in modo da fare il carico in 12 ore.

Si lascia in seguito il lievito a fermentare fino a che la sua densità è diminuita di $^2/_3$, poi si taglia coi tini della sua serie. Si preparano nella stessa maniera 4 nuove basi di tino che per taglio sistematico permettono di far marciare tutta la serie delle 16 basi di tino. Per alimentare tutti i tini che hanno una capacità di 1800 a 2400 hl. si preleva su una o due serie di basi di tino i $^3/_4$ del loro contenuto che si mandano in un tino vuoto, poi si carica sistematicamente e contemporaneamente sui tini e sulle basi di tino.

Da ciò che abbiamo detto si vede che le basi di tino vanno in maniera continua senz'altra precauzione d'asepsi che l'aggiunta d'acido fluoridrico o fluoruri al mosto della distilleria. La quantità d'antisettico da usarsi varia molto con lo stato del mosto. In generale è di 1 a 4 dgr. per l. per le basi di tino è di 2 a 5 centgr. per i tini stessi nei quali raramente si arriva a 1 dgr. La purezza si conserva molto bene nelle basi di tino e dura anche qualche mese.

Nei tini di fermentazione invece la quantità d'antisettico è piccola, e si fa questo non solo per economia, ma anche perchè una dose troppo elevata di esso potrebbe danneggiare il lievito nel suo lavoro, in questa maniera la purezza non si conserva in modo assoluto e così spesso l'acidità dei tini raggiunge 3-4-5 gr.

Le perdite per questo fatto sono abbastanza elevate, ma il lavoro riesce molto pratico e i lieviti che costituiscono la parte più delicata di tutte le installazioni, sono facili a fare e conservar puri. Anche la saccarificazione col malto verde ha luogo in presenza dell'acido fluoridrico. Questo processo di fermentazione è molto diffuso, e i rendimenti senza essere migliori di altri processi sono ottenuti con meno fatica e con più certezza.

Questo processo presenta però il difetto che i vini contenenti acido fluoridrico intaccano gli apparecchi di distillazione.

Processo al formolo. — Furono proposti molti altri antisettici ma quello che ha dato i migliori risultati è stato l'*aldeide formica* o *formolo* che è uno degli antisettici più potenti. Però i buoni risultati dipendono dal modo del suo impiego.

Il primo a preconizzarne l'uso è stato il Wurdisch ed il Sorel l'applicò mettendolo nei tini di fermentazione, ma non ha dato buoni risultati. Il Somlo invece propose una modifica che sembra sia stata felice. Ha proposto cioè di sterilizzare il malto con una soluzione di formolo al 20%.

Ecco come si procede. S'immerge il malto verde per 20 minuti nella soluzione di formolo, poi viene sgocciolato, lavato nell'acqua e passato in un trituratore centrifugo sterilizzato e infine mescolato al mosto in un tino a malto asettico. Con questo sistema si otterrebbero delle fermentazioni molto pure e di grande rendimento. Col detto lavacro i bacteri aderenti al malto sono infallibilmente uccisi mentre la diastasia rimane intatta anzi dopo il trattamento con la formalina aumenta la sua energia in modo apprezzabile. La soluzione può essere adoperata parecchie volte di seguito.

Processo Somlo. — Dopo una serie di esperienze il Somlo scoprì che la formalina può essere eliminata e che il malto verde può venir purificato con l'acqua calda in modo che mediante il suo impiego si ottengono fermentazioni di una purezza uguale a quella che si può ottenere con mosti sterilizzati. Il processo è di una semplicità straordinaria s'immerge il malto per qualche tempo nell'acqua a 55 C. e nel rilevarlo poi con acqua fredda.

In questo modo una parte dei bacterii viene staccata

dal malto ed è asportato dalle acqua di lavaggio. Ma il più importante consiste nel fatto che i bacterii rimasti sviluppano le spore a causa della temperatura elevata della soluzione acquosa di malto e perchè relativamente ricca di materie nutritive. In questo modo i bacterii si trovano allo stato di cellule vegetative, e quando in seguito si mescolano al mosto esse vengono distrutte ad una temperatura di 59° C. senza che l'azione diastasica del malto subisca per questo nessun deterioramento (1). Per ottenere una fermentazione pura non basta di tenere il malto scevro di bacterii, ma esiste un altro pericolo d'infezione capace di turbare il buon andamento dell'operazione, ed è per mezzo della macina del malto e del fondo di macerazione, non essendo molto facile sterilizzare il detto frantoio. Per evitare in modo assoluto e sicuro questo pericolo d'infezione nel processo Somlo si impiega un apparecchio speciale brevettato.

Questo apparecchio è costituito da un mulino centrifugo da malto e da un tino da malto caratterizzato dal fatto che è ermeticamente chiuso e che può venir sterilizzato dal vapore sotto pressione.

Questa sterilizzazione è necessaria per la distruzione delle spore dei bacterii che esistono sempre in simili recipienti e che resistono anche alla temperatura dell'ebollizione.

Con questo processo si è riusciti ad ottenere delle fermentazioni purissime migliori ancora di quelle ottenute con una preparazione del malto-delle più accurate e coll'aiuto dell'acido fluoridrico. In un mosto così preparato mancano assolutamente i bacterii. Ma quello che per i pratici è ancora più sorprendente si è che l'acidità finale si riduce di molto. Questa straordinaria purezza di fermentazione ha certamente per conseguenza un rendimento più elevato di alcool.

---

(1) Da esperienze fatte recentemente dal Kunz risulta che si può lavare alla temperatura di 55° C. e per ¼ d'ora. Questo lavaggio diminuisce leggermente il potere diastasico, ma con la conseguente lavatura con acqua, fredda di pozzo e pura, porta via i bacterii distaccati od uccisi ottenendo il malto di una grande purezza

Con questo metodo viene evitato ogni deterioramento della vinaccia che generalmente proviene dall'aggiunta di antisettici al mosto, le vinacce risultano assai migliori e gli animali le consumano con avidità. Infine il processo Somlo mette in evidenza una nuova prospettiva favorevole alla fabbricazione del lievito compresso, il successo di questa industria speciale dipendendo dalla qualità del malto.

Si è pure escogitato un procedimento misto all'*acido formico* e *idrofluosilicico*, quest'ultimo non è affatto velenoso sebbene più antisettico dell'acido fluoridrico ed è inoltre più economico.

Fermentazione con le mucedinee. — Come abbiamo avvertito nella teoria della fermentazione certe specie di muffe e precisamente i *mucor*, hanno la proprietà quando li si costringa a vita anaerobia di far fermentare gli zuccheri fermentescibili. Questi mucor hanno inoltre un potere saccarificante molto grande.

Di mucor con proprietà saccarificanti molto energiche se ne conoscono parecchie specie, sono conosciute specialmente le α, β, γ, quest'ultimo è quello che si utilizza ora nell'industria. Dal punto di vista del loro potere saccarificante queste diverse muffe si comportano assolutamente come le diastasie del malto. Si era quindi proposto di utilizzarle come succedanee del malto coltivandole su delle grandi aie piane con della crusca umida, poi preparando un latte saccarificante con queste muffe, e diluendolo nell'acqua.

Le muffe sviluppate possono essere adoperate sia allo stato fresco che a quello secco.

Però disgraziatamente come per il malto non si può lavorare asetticamente. Boidin e Collette ebbero in seguito l'idea di utilizzare quéste muffe al trattamento dei residui della distillazione di grano.

Questi residui contengono ancora una piccola quantità d'amido e di destrina, cioè circa il 2-3 % del peso totale. Essi mostrarono che era possibile seminando questi residui con una muffa saccarificante e aiutandola in seguito con un lievito di estrarre dell'alcool in una maniera rimunerativa.

I detti Collette e Boidin con la cooperazione scienti-

fica del Calmette idearono un sistema completo di lavorazione dell'amido che denominarono:

Processo Amylo (1). — Questo processo è inapplicabile nelle condizioni ordinarie della distilleria perchè la muffa per vivere deve sempre tovarsi in un mezzo neutro e per conseguenza il più contaminabile.

Ha occorso adottare i mezzi asettici in tutto il loro rigore e con degli apparecchi sufficientemente ben costruiti per conservare i mosti sterilizzati una volta ottenuta l'asepsi completa.

Infatti le condizioni da osservare nel processo Amylo sono le seguenti :

1.° conservazione dell'asepsi in tutte le operazioni;

2.° agitazione continua del mosto in maniera da mantenere immerse le mucedinee;

3.° possibilità d'introdurre le colture di semina e di prelevare dei campioni, evitando scrupolosamente tutte le cause d'infezioni;

4.° evacuazione continua dell'anidride carbonica (CO_2) senza che per questo entri l'aria.

In pratica si sono soddisfatte queste diverse condizioni con un apparecchio speciale. Ecco sommariamente come viene condotta la lavorazione.

La materia saccarificabile viene dapprima sottoposta alla *cottura* nelle usuali caldaie impiegate in distilleria. La quantità d'acqua necessaria è in peso doppia di quella del grano. La cottura avviene in due ore alla pressione di 3 a 5 atmosfere. Per rendere la massa più liquida acciocchè il micelio possa svilupparsi si aggiunge dell'acido cloridrico o del latte di malto.

L'acido cloridrico viene aggiunto direttamente nelle caldaie. La quantità d'acido da aggiungere dipende dalla quantità di fosfati alcalini che l'acido trasforma da bibasici in monobasici, dal tempo impiegato nella cottura, ecc. Per 100 Kg. di grano bastano da gr. 200-250 di acido cloridrico anidro. Le caldaie della cottura possono essere in ferro perchè l'acido è assorbito dall'acqua in cui è im-

(1) Il Brevetto di questo processo è sfruttato da una società Belga che ne ha il monopolio.

merso. Durante la cottura si forma del cloruro di potassa che non caramellizza lo zucchero che si forma come avviene colla cottura ordinaria, perchè durante questa la calce dell'acqua forma coi sali del grano del fosfato di calce e del carbonato di potassa il quale colora lo zucchero in giallo.

Con questo metodo non occorre un nuovo riscaldamento per risterilizzare il mosto, come avviene quando si lavora col malto, avendo così una notevole economia di carbone, di più essendo il mosto molto liquido si può farlo passare in un ricuperatore di calore.

Il metodo dell'acido è assai conveniente. Si usava una volta anche quello a malto, ma si tende ad abbandonarlo dovendo risterilizzare il mosto. Ecco come si opera con quest'ultimo:

Si prepara a parte in un maceratore un latte di malto all'1-2%, e quindi vi si versa sopra la massa cotta del grano, mantenendo nel maceratore una temperatura non superiore ai 70°, in poco tempo la massa diventa molto fluida. Questa massa quindi si sterilizza. Per ciò fare la si invia in autoclave orizzontale nel quale sotto la pressione di circa 2 atmosfere, si riscalda per mezzo del vapore ad una temperatura di circa 128°. L'operazione si compie in circa mezz'ora. Reso il mosto fluido si procede alla saccarificazione.

Il tino di saccarificazione è di metallo, chiuso, munito di un agitatore, che s'ingrana alla parte superiore ad una ruota dentata collegata a un volante, lateralmente vi è un tubo per la condotta della massa, munito di un rubinetto disposto in modo che non possa restare del liquido immagazzinato nella tubatura dopo l'operazione di carico. Vi è poi un'apertura per la semina e che in seguito deve restare ermeticamente chiusa; di un tubo per il passaggio dell'aria (che deve prima passare su un filtro di cotone sterilizzato), di un robinetto per prendere dei saggi, di un termometro per controllare la temperatura della massa, di un tubo per l'introduzione del vapore, in basso del tino si trova la valvola per la vuotatura di esso, si hanno poi diversi *trou-d'homme*, una spia per vedere l'altezza del liquido e finalmente nel bordo superiore del timo si trova un tubo forato che conduce l'acqua necessaria al raffred-

damento esterno, dopo che si è portato il mosto all'ebollizione per sterilizzarlo.

Appena liquefatto il mosto arriva nel tino e quando questo è pieno si sterilizzano tutte le aperture per qualche minuto col vapore o col mosto bollente.

La società degli alcool indo-cinese di Saigon, forza leggermente la quantità d'acido cloridrico nella cottura e scarica poi la massa direttamente nel tino, i vapori che si sviluppano dal mosto in ebollizione nel tino al momento della sterilizzazione sono impregnati d'acido, così questa riesce più perfetta. Ottenuta la sterilizzazione del tino, si sostituisce la corrente di vapore con una corrente d'aria che muove la massa fluida e la proietta contro le pareti metalliche sulle quali all'asterno si fa scorrere dell'acqua fredda fino a che il mosto ha raggiunto la temperatura di 30-40° che è la più favorevole per lo sviluppo e la moltiplicazione della mucedinea.

A questo punto si semina una piccola quantità di essa, che si fa germogliare prima su 100 a 200 gr. di mosto sterilizzato, oppure si prepara coltivandola su 20 gr. di riso in un matraccio di vetro; la prima cottura serve per una lavorazione di 250 ql. di grano, la seconda per 10. Fatta la semina si mette in moto l'agitatore in modo che la mucedinea si ripartisca e si moltiplichi per tutta la massa. Dopo poco tempo che si fa quest'agitazione, prendendo dei campioni dal tubo di assaggio e sottoponendoli ad un esame microscopico, previo trattamento con la tintura di iodio, ci si accorge che incomincia la saccarificazione dell'amido e si arriva a determinare quando questa è avvenuta completamente. Allora si abbassa di nuovo la temperatura fino ad arrivare a 33°, in cui incomincia la seconda azione della mucedinea cioè la trasformazione dello zucchero in alcool e anidride carbonica, si determina una vera fermentazione alcoolica, ma in un ambiente purissimo ed al riparo dai nemici esterni.

Siccome però come abbiamo detto la mucedinea non ha un gran potere fermentativo, così si aiuta la fermentazione con una coltura pura di lievito circa 500 cc. per 1000 Kg. corrispondente a 100 gr. di lievito compresso. Questo si sviluppa rapidamente, 20 ore dopo la fermentazione diventa più attiva e dopo due giorni la fermentazione è completa.

Per tutte queste operazioni occorrono da 4 a 5 giorni, mentre che col sistema comune bastano 40 ore, ciò dipende dalla piccola quantità di sostanza saccarificante utilizzata che deve dapprima moltiplicarsi e poi invadere il mosto. Facendo dei lieviti si dovrebbe diminuire considerevolmente il tempo necessario alla fermentazione.

Da esperienze fatte si avrebbe il 97.5 % dell'alcool teoricamente ricavabile, cioè si ricaverebbero più di 37 litri di alcool da 100 Kg. di grano.

Il processo Amylo presenta i seguenti vantaggi:

1.° economia di locali, di tempo, di acidi (quando si fa la saccarificazione con questo mezzo) e di combustibile;

2.° la fermentazione riesce più regolare e completa;

3.° l'alcool ottenuto è più puro contenendo una minima quantità di alcoli superiori, dei quali riesce ricco quando si lavora con i metodi ordinari;

4.° i residui della fermentazione filtrati coi filtri-presse formano dei panelli che disseccati e spogliati dall'olio costituiscono un eccellente mangime per gli animali;

5.° si può raccogliere una grande quantità di anidride carbonica dai tini di fermentazione per adoperarlo allo stato liquido per gli usi enologici e per le fabbriche di birra (1).

Modificazioni al metodo primitivo Amylo. — Il Pozzi-Escot avendo osservato che il mucor una volta formatosi non perde alcuna delle proprietà saccarificanti quando lo si introduce in un mosto sterilizzato con un antisettico, come per esempio, l'acido fluoridrico adoperato nelle quantità solite, ha immaginato un processo misto asettico e antisettico.

In un primo sistema di apparecchi asettici, si saccarifica il mosto con la muffa e quando si è saccarificato dal 70 all'80 % dell'amido, il mosto viene messo a fermentare con l'aiuto di un lievito acclimatato agli antisettici, questa fermentazione si fa in un tino aperto, e prima di met-

(1) Recentemente nell'India si è preparato l'anidride carbonica solida, che ha sostituito con grande successo il ghiaccio. Questa fabbricazione sembra destinata ad un grande avvenire.

tervi il mosto vi viene aggiunta una quantità conveniente di antisettico.

Questo processo è caratterizzato dalla divisione del lavoro e dall'economia che risulta da una saccarificazione indipendente e che può essere completata con l'impiego di un sistema di lieviti puri.

Processo Deleurance. — Il Deleurance ha brevettato un sistema di fermentazione con le mucedinee, dal quale si ottiene una certa rapidità nel lavoro asettico. Ecco in breve la descrizione di questo metodo:

Si mettono in un tino il grano e l'acqua ed il tutto si porta all'ebollizione per mezzo del vapore, onde sterilizzare la massa e l'interno del tino. Per agitare la massa si introduce nell'interno del tino dell'aria sotto pressione previamente sterilizzata sul cotone. Quando la temperatura arriva ai 90 C. si versa l'acido necessario alla cottura in proporzione dal 2 al 20% del peso del grano, si prolunga l'immersione di questo ad un tempo proporzionale alla natura del grano, alla concentrazione ed alla quantità d'acido aggiunta. In pratica, generalmente, l'immersione per un'ora è sufficiente, però è vantaggioso il prolungarla.

Quando si vuota il tino si scalda la massa a 100° e si manda a cuocere nei tini appositi; il numero dei tini d'immersione è utile se uguale in capacità a quello dei tini in cui si fa la cottura. La cottura deve durare da ¼ d'ora a ½ ora e deve avvenire alla pressione di 3-4 Chg. l'amido in questa maniera si è completamente sciolto ed il mosto è ridotto sterile con un'acidità di circa grammi 0,66 per litro in acido solforico. La pressione è ottenuta in questo modo: si chiudono tutte le aperture e si inietta del vapore come per scacciare l'aria e questa non potendo uscire fa pressione; il foro per la presa del campione permetterà di regolare la durata e l'altezza della detta pressione. Sotto pressione o almeno sterilizzasi la pompa e il refrigerante, si mettono in comunicazione fra loro questi tre recipienti in modo che facendo funzionare la pompa si ottiene una violenta agitazione nel tino di ferro sopprimendo completamente l'agitatore meccanico ed evitando così tutti i pericoli d'infezione con gli alberi di trasmissione.

Quando la cottura è finita, si comincia col togliere il vapore utilizzandolo magari pel riscaldamento del tino

d'immersione, e si sospende anche il movimento della pompa. Quando al pressione è discesa da Kg. 1 a ½, s'introduce dell'aria calda sterile del tino rialzando la pressione fino al punto voluto, e quindi si fa la refrigerazione di tutta la massa, riconducendo la temperatura a 40° e si vuota la massa nel tino di saccarificazione. Un manometro segnerà quando è terminata la vuotatura del cuocitore, nel quale però vi dovrà restare ancora un po' di pressione.

Il calcolo congiunto all'esperienza degli apparecchi insegnerà la quantità d'acqua in rapporto al peso del grano, la densità del mosto, la pressione del vapore nelle caldaie, il volume totale, cuocitore, pompa, refrigerante, la velocità di circolazione, ecc. Finita la vuotatura si chiuderanno le comunicazioni col tino saccarificatore e si potrà procedere alla cottura successiva. La saccarificazione si farà in un mezzo antisettico e con l'aiuto dei lieviti di mucedinee, preparati a parte in piccoli tini, analoghi al tino di saccarificazione.

I lieviti si preparano con la semina delle spore delle mucedinee in mosti presi nei cuocitori. Per saccarificare s'introduce nel tino apposito del lievito già preparato in proporzione del 1% del volume da saccarificare; l'età del lievito varierà con la concentrazione, sarà per esempio, di 48 ore per un mosto corrispondente a 30 Kg. di grano per hl. La saccarificazione secondo la concentrazione avviene in 18-36 ore.

Durante questo tempo si inietta dell'aria compressa e sterilizzata che produce un'agitazione che è necessaria per evitare il feltro di mucedinee e per nutrire d'ossigeno il micelio. Il lievito viene introdotto primo o nello stesso tempo del mosto. L'aria iniettata nel tino e i gas che l'accompagnano si fanno uscire nell'atmosfera. Questo tino di saccarificazione non ha nè agitatore, nè refrigerante, nè sistema di refrigerazione, si evita così il pericolo d'infezione con gli alberi di trasmissione, e il deterioramento dei tini per le alternative di caldo e freddo prodotti dal riscaldamento prima e dalla rapida refrigerazione poi, avendosi così una notevole economia di materiale.

La saccarificazione avviene ad una pressione eguale a quella atmosferica. La presa dei campioni seguirà il la-

voro della mucedinea e quando lo zucchero non si accresce che di poco allora si procede alla vuotatura asettica del mosto saccarificato nel tino che serve per lo sviluppo del lievito. Il mosto nel tino di saccarificazione sarà sostituito dall'aria sterile, lasciando nel fondo 1% circa del mosto che servirà di lievito per l'operazione seguente che può subito incominciare.

Il tino non è mai sterilizzato altro che in principio portando a una notevole economia di combustibile. Nel tino di sviluppo del lievito questo è pronto in 3-6 ore, mettendo un lievito all'1%.

Questo tino può essere più piccolo di quello di saccarificazione bastando la lievitazione di metà del mosto e l'altra metà si manda nel tino di fermentazione. Oppure, prendendo le opportune precauzioni asettiche si manda tutto il mosto nel tino di fermentazione e si aggiunge una forte quantità di lievito puro. Se si fa un lavoro discontinuo si può sopprimere il tino di fermentazione e si fa questa in quello di saccarificazione. In questo caso si sterilizza prima il tino poi si semina il lievito di mucedinee ben sviluppato e con qualche goccia di lievito puro, il numero di queste goccie dipenderà dal tempo necessario alla saccarificazione, perchè occorre che la fermentazione non cominci altro che quando la diastasia della mucedinea è danneggiata dallo zucchero formato. In questo caso occorre un refrigerante e sterilizzare ogni volta che si comincia.

Igname.

L'igname comprende molte piante del genere Dioscorea, esse sono alimentari e si ravvicinano alle patate, perchè i loro rizomi, in alcune specie grandissimi, sono ricchi di fecola e formano uno degli alimenti degli indigeni dell'Asia equatoriale e delle Isole del Pacifico. Nella Cocincina, nelle Antille, a Tahiti si coltiva una specie chiamata *Yam* che sostituisce in quei paesi il pane e la patata. Nel Giappone si coltiva la specie *Trukisino* da cui si cava dell'amido molto apprezzato. Nell'India si coltiva la cosidetta *patata di Pondichéry* che contiene il 18% di fecola. In Europa la specie che si coltiva è quella conosciuta col

nome di *Igname della Cina* (Dioscorea Batatas) che produce dei rizomi molto lunghi a forma di clava, aventi una polpa bianca, formosa, finissima e assai nutriente. Però la profondità alla quale vanno i rizomi ne rende difficile la raccolta.

L'utilizzazione dell'Igname per uso di distilleria presentava finora delle serie difficoltà causa la rapida alterazione a cui vanno soggetti i tuberi dopo raccolti. L'unico mezzo era di lavorarli durante la raccolta, cosa impossibile da farsi industrialmente. La « Compagnie française des chemins de fer au Dahomey » ha brevettato un processo che risolverebbe assai bene il problema.

Per ovviare all'inconveniente dell'alterazione fa subire ai rizomi un'operazione preliminare. Appena raccolti si tagliano in fette sottili che si essicano al sole in un tempo più o meno lungo, secondo lo spessore delle fette e si lasciano fino a che sono indurite e completamente secche. Si ottiene in questo modo una sostanza che contiene dal 10-12 % d'acqua che si può conservare inalterata nei sacchi per un tempo indeterminato. Per fabbricare l'alcool si cuociono prima queste fette col vapore in caldaie come quelle che servono per le patate. La massa ottenuta raffreddata ad un conveniente temperatura, viene saccarificata con un acido minerale o col malto. I residui possono essere utilizzati nell'alimentazione del bestiame.

Riso.

In tutto l'estremo Oriente col riso, sia solo, sia unito ad altre sostanze, si ottengono delle bevande inebrianti che portano nomi diversi. I più conosciuti sono l'*arack* o *alcool giavanese* e il *schoum-schoum* o *alcool annamita*.

Arack. — È usato molto nelle Indie olandesi, e viene dato questo nome a varie bevande, ma la migliore è quella di riso. Si ottiene con un fermento speciale detto *Ragi* composto di vari fermenti il più potente dei quali è la *Mucorina Javanicus*.

Ecco come si procede per preparare il lievito. Si decortica del riso e lo si polverizza con delle erbe aromatiche e mettendolo poscia in acqua fredda. La massa che si ot-

tiene è in seguito ridotta in pasta in forma di tortelli, i quali sono messi per tre giorni in un luogo caldo e umido, e ricoperti con paglia di riso. Questa paglia porta delle muffe che si sviluppano sui tortelli di riso formando la parte attiva del lievito; i tortelli vengono in seguito seccati al sole. L'uso di esso è molto complicato: si comincia a far cuocere del riso Ketan, che si distende in seguito su delle stuoie di bambou in strati abbastanza sottili mescolato intimamente coi tortelli polverizzati o lievito Ragi; dopo 48 ore s'introduce la massa in vasi a fondo forato nei quali il lievito in 24 ore si trasforma in una massa pastosa, bianca, che si chiama *tapey*.

È con questo lievito che si produce la fermentazione del riso e delle melasse di canna.

Con 30 chilogrammi di tapey si fanno fermentare 2 ettolitri di melassa, che servono da base di tino per i tini rimanenti per qualche tempo; il processo è molto primitivo e non dà che il 30% dell'alcool teoricamente ricavabile. Il prodotto fermentato e poi distillato da un alcool con 55° di alcoolicità.

Schoum-schoum. — È usato solo nell'Indocina e Cina. Per preparare il lievito si fa cuocere il riso facendone poi dei piccoli pani, mescolandovi della polvere di erbe secche aromatiche; questi pani vengono in seguito contornati di balle di riso che portano insieme alle erbe i micro-organismi della fermentazione. Per servirsi del lievito si fa cuocere del riso con un po' più del suo peso d'acqua, quando questo è diventato ben molle, lo si mette a raffreddare su delle stuoie e mescolando poscia il lievito s'introduce il tutto in vasi a bocca stretta della capacità di qualche litro. La saccarificazione dell'amido del riso non tarda a manifestarsi; quando questa è abbastanza avanzata si diluisce la massa e vi subentra la fermentazione alcoolica. Terminata questa si distilla il prodotto ottenuto in apparecchi molto primitivi. L'alcool che si ottiene contiene numerose impurità dovute ai difetti di fermentazione, distillazione e rettificazione. Quest'alcool contiene 40° G. L., ha sapore empireumatico ed acidulo e rappresenta solo 45% dell'alcool teoricamente ricavabile. L'agente saccarificante è l'Amiylamices Rouxi e vi è pure un lievito speciale assai piccolo ma molto alcooliz-

zatore. Adoperando i processi asettici si ha più alcool e più puro, ma il consumo indigeno lo apprezza meno non soddisfacendo al suo gusto.

Legno e altri vegetali.

Nei paesi ricchi di legname come la Svezia, la Finlandia e il Canadà l'utilizzazione dei residui della lavorazione meccanica del legno è un problema d'importanza tutt'altro che trascurabile se si pensi alla quantità enorme di segatura e di ritagli che una segheria produce. Tutto questo materiale occorre allontanarlo onde non ingombri la segheria e inoltre l'utilizzazione di esso può dare non indifferenti guadagni.

Le due industrie che più si vanno sviluppando è la preparazione dei carboni agglomerati e dell'alcool di legno. Parleremo di questa industria. Come è noto uno degli elementi essenziali del legno è la *cellulosa* sostanza che chimicamente non è che un idrato di carbonio, come lo zucchero, l'amido, ecc.; sebbene di struttura più complicata. Data l'anzidetta analogia chimica è facile comprendere come si sia potuta tentare la preparazione industriale dell'alcool di legno. I primi esperimenti furono cominciati verso la metà dello scorso secolo ed ora la fabbricazione dell'alcool di legno è molto sviluppata. Il processo consiste nel trasformare la cellulosa coll'acido solforico. Su questo argomento i primi studi li fece il Braconnot nel 1849, egli trovò che 1 chilogrammo di stracci lavati e purificati o lo stesso peso di carta trattato con 6 o 7 volte il suo peso di acido solforico a 66 Beaumé dava poco più di 1 chilogrammo di un zucchero simile al glucosio e capace di dare dell'alcool dopo fermentazione con lievito.

Secondo Henig e Schubert l'acido solforico concentrato dà, con la cellulosa, diversi acidi cellulosi, solforici, sdoppiabili con formazione di acido solforico libero e dei prodotti più o meno destrogiri, di cui il più attivo sarebbe una destrina di densità 127,7. La soluzione di cellulosa scaldata molto a lungo con dell'acido solforico dà, secondo Béschamp, della ligno-destrina.

Hechsig considera l'azione dell'acido solforico sulla cellulosa come una idrolisi progressiva passante da un gruppo di destrine a un idrato di carbonio di peso molecolare minimo, identico al destrosio. Il processo d'idrolisi consiste nel discogliere cinquanta grammi di cellulosa in acido solforico abbastanza concentrato cioè grammi 250 di acido, con grammi 84 di acqua; la soluzione lasciata in riposo per qualche tempo, poi diluita con dell'acqua fino a che l'acidità in acido solforico corrisponde al 2%. La soluzione si porta in seguito all'ebollizione e si isola poi il destrosio. La reazione avviene in questo modo quando si opera su cellulosa di legno la reazione è più complicata. Linsey e Tollens hanno dimostrato che il destrosio ottenuto per idrolisi della cellulosa del legno è in proporzione relativamente minore, in confronto degli altri prodotti ottenuti.

Tutte le qualità di legno, in generale, danno buoni risultati nella produzione dell'alcool; in media da 100 chilogrammi di segatura di legno secco si possono ottenere 6 litri di alcool, ma con procedimenti accuratissimi o adoperando legno adatto come, per esempio, la betulla si possono ricavare anche 12 litri di alcool per ogni 100 chilogrammi. Da calcoli fatti risulterebbe che 100 litri di alcool di legno costerebbero circa 20 lire, mentre 100 di quello di patate costerebbero almeno 30 lire.

Il Meisels ha inventato un processo che permette di produrre delle piante di poco valore o dai loro residui dei liquidi zuccherini per la produzione dell'alcool.

Il processo consiste nel far agire sulle piante o residui una lisciva di soda sotto pressione in vaso chiuso. Con questo mezzo la cellulosa si separa dalle materie incrostanti come la lignina ed altre; essa si discioglie nell'acqua per effetto della pressione ed è in seguito trasformata in zucchero per mezzo delle mucedinee.

In pratica si può realizzare convenientemente il processo nella maniera seguente.

Per ottenere dei liquidi zuccherini destinati alla fabbricazione dell'alcool si bagnano copiosamente le piante o i loro residui con una lisciva di soda del 3 a 5%, poi si scaldano in vaso chiuso sotto pressione di circa dieci atmosfere, fino a che le materie incrostanti sono sciolte,

il che dura da una a dodici ore, secondo le condizioni in cui si trova la materia prima.

La massa ottenuta in questa maniera è fortemente allungata nell'acque e sottomessa a una pressione di 20 a 24 atmosfere alfine di sciogliere la cellulosa. Dopo la dissoluzione di questa, la massa è sottomessa all'azione dell'aria sterilizzata o meglio ozonizzata e infine trasformata in zucchero per mezzo delle mucedinee nei tini a 38°-39° C.

Si può impiegare con vantaggio a questo scopo la *amylomyces Rvuxii, l'amylomyces Oryzae* e gli *amylomyces di Boidin* del genere a b y.

La trasformazione in zucchero si compie molto rapidamente e lo zucchero formato fermenta completamente per effetto delle mucedinee stesse senza aggiunta supplementare di lievito.

Per ottenere dei liquidi zuccherini destinati alla fabbricazione di prodotti alimentari, il liquido trasformato in zucchero è scaldato a circa 75° C, per evitare la fermentazione con la distruzione delle mucedinee.

Allorchè infine si vogliano produrre delle melasse destinate alla fabbricazione del glucosio si separa la cellulosa messa in libertà dall'agente dissolvente e dalla materia incrostante che vi sia disciolta, poi da sola si tratta col processo sopra indicato vale a dire la si lava, la si allunga nell'acqua, la si scioglie per effetto di una forte pressione e la si trasforma infine in zucchero per l'azione delle mucedinee. Dopo evaporazione nel vuoto, si può far cristallizzare la soluzione così ottenuta o la si mette in commercio sotto forma di melassa.

Delle esperienze pratiche hanno mostrato che con il detto processo si possono ottenere Kg. 42,5 di zucchero fermentescibile trattando 100 chilogrammi di legno di faggio e Kg. 65,5 trattando 100 chilogrammi di paglia.

La Internazionale Spiritus Ihdustrie ha portato al brevetto, precedentemente descritto, due modificazioni. La prima consiste nella trasformazione della cellulosa in glucosio per mezzo dell'ossigeno ozonizzato o del perossido di idrogeno invece di servirsi delle mucedinee. Per ottenere questa trasformazione la massa di cellulosa invece di levarla dall'autoclave, dopo esser stata allungata e sotto-

posta alla pressione di 20-24 atmosfere, come è indicato nel predecente brevetto, siintroduce nella massa in ebollizione, l'ossigeno ozonizzato o il perossido di idrogeno che opera rapidamente la trasformazione della cellulosa in glucosio e destrina. Occorre che la massa sia bollente e in soluzione acida o alcalina perchè altrimenti la cellulosa non vien punto modificata.

La seconda modificazione consiste nel trasformare il glucosio in alcool col mezzo del fermento « Koij » (1) invece di farla fare ancora dalle mucedinee.

Torba (2).

La torba nella Svezia forma degli immensi giacimenti senza impiego rimuneratore.

La torba si sa che è composta di vegetali in via di trasformarsi in carbone.

Ora, sembra che la cellulosa di cui è composta sia suscettibile di lasciarsi idrolizzare e quindi produrre zucchero fermentescibile. Una delle grandi difficoltà del trattamento industriale di questa meteria è la natura molto diversa della torba secondo che si è presa in un luogo piuttosto che in un altro e secondo la profondità.

Infatti gli strati superiori sono sopratutto formati da *Spagnacee* mentre che gli strati inferiori sono formati da diverse specie di Eriphorium più Acques, Myrtillus, ecc.

Il Pique ha fatto un'analisi completa della torba di cui daremo un sunto.

Ricerca dell'umidità. — Fece la determinazione dell'umidità su 5 campioni presi a differenti profondità e dalla determinazioni fatte risultò quanto segue:

	Umidità	*Materia secca*
Torba superficiale	82,4 %	17,6 %
» a m. 0, 60 di profondità.	70,24	26,76
» a m. 1.00 di profondità .	45,5	54,5
» presa fra m. 1 c. 2 . .	43,76	56,24

(1) Il Koji è un fermento usato nel Giappone in cui agisce attivamente una muffa l'*Aspergillus Orizae.*

(2) Da uno studio di R. Vigne tratto dal *Bulletin de l'Association des chimistes.* Tomo 24° N. 12.

Da cui risulta che la torba la più umida è quella superficiale.

Ricerca delle materie idrolizzabili. — Era importante conoscere quali sono le materie idrolizzabili che si trovano nella torba e i prodotti ottenuti. Determinò i pentosi derivanti dai pentosiani per idrolisi. La determinazione la fece col metodo Tollens. 5 grammi di sostanza sono distillati con 100 cc. d'acido cloridrico a 1060 di densità, nello stesso tempo si fa cadere, goccia a goccia, dell'acido sul pallone sino a che non distilli più furfurol. I differenti distillati sono riuniti, neutralizzati con una mescolanza di carbonato di soda e di sale marino, poi acidulato con un po' d'acido acetico e infine si aggiunge dell'acetato di fenilidrazina. Il furfurol-idrazone ottenuto è lavato, seccato nel vuoto a 70° e pesato. Il furfurol si calcola con la formula :

$$\text{idrazone} \times 5{,}016 + 0{,}0104 = \text{furfurol}$$

Dal furfurol si passa ai pentosi sapendo che una parte di furfurol = 2,09 parti di pentosi. Furono fatte 4 analisi e dettero i seguenti risultati :

	Furfurol	*Pentosi*
Torba alla superficie	7,02	14,67
» a m. 0,60 di profondità	2,40	5,01
» a m. 1,00 »	1,54	3,21
» a m. 2,00 »	1,12	2,40

Alla superficie la quantità dei pentosani è abbastanza grande mentre diminuisce fortemente negli strati profondi.

Determinazioni della cellulosa. — Dopo i pentosani la più importante ricerca era quella della cellulosa. La determinazione fu fatta col metodo del Lange(1) su 5 campioni.

(1) 10 gr. di materia sono scaldati in un tubo di ferro su un bagno d'olio con 30-40 gr. di potassa disciolti in 40 centilitri d'acqua. Verso 140° si forma schiuma in abbondanza si continua a scaldare fino a 180° quindi si lascia raffreddare fino a 80° e si scioglie la massa nell'acqua. Si neutralizza il liquido con dell'acido solforico allungato, poi lo si rende leggermente alcalino con dell'ammoniaca. Il residuo è lavato su un filtro ad

Ecco i risultati:

	Cellulosa %
Torba superficiale	31,56
Torba presa a m. 0,60 di profondità	22,58
» » » 1,00 »	18,25
» » » 1-2 »	15,07
» » » 4-5 »	8,40

Più si scende e meno vi è di cellulosa e anche di pentosi, la migliore è quella superficiale, ma lavorando su una mescolanza si può arrivare ai m. 2 di profondità.

Azione dell'acido solforico sulla cellulosa. — Quella riguardante la cellulosa del legno l'abbiamo ormai trattata. Per la torba, Berkhalm e Gassenapp pubblicarono un lavoro sull'alcoolizzazione della torba. Fecero l'idrolisi sotto pressione fra 115°-120° per 45 ore con dell'acido. Essi conclusero che in queste condizioni 100 chilogrammi di torba possono dare l. 6,250 d'alcool assoluto.

Il Feilitzen idrolizzando la torba con dell'acido solforico diluito e sotto pressione ottennne un rendimento leggermente superiore al precedente. Tenendo conto degli ultimi lavori di Classen e Meunier sull'idrolisi della cellulosa con l'acido solforico nascente e con l'impiego simultaneo di un lievito speciale, si ottenne 11 litri di alcool per 100 chilogrammi di materie secche. Naturalmente col tempo si spera di ottenere di più.

Saggio di saccarificazione della torba. — Fu fatto in autoclave scaldato a vapore della capacità di 18 ettolitri. L'apparecchio era in rame rosso e il suo coperchio portava una valvola regolabile a volontà e un manometro. Un punto importante era di conoscere la quantità di acido solforico necessaria per saccarificare la massa di torba. A questo scopo si fecero due cotte con delle quantità differenti di acido solforico per rendersi conto dello zucchero che si poteva ottenere.

---

aspirazione, prima con dell'acqua poi con dell'alcool e dell'etere, poi seccato e pesato. Per avere la cellulosa liberata dalle ceneri si incenerisce il residuo e si pesa. La diminuzione di peso dà la cellulosa meno le ceneri.

Ecco i dati :

		Botte N. 1	*Botte* N. 2
Torba	Kg.	170	170
Acqua	l.	400	400
Acido solforico	»	3	2
Cotta, durata	minuti	45	45
Pressione	Kg.	3	3
Densità del succo		1026	1015
Acidità in acido solforico	gr.	8,52	3,43
Zuccheri totali per l.	gr.	29,50	10,25
Pentosi	»	3,20	2,40
Zuccheri fermentescibili	»	27,30	7,85

Litri 50 di succo della cotta N. 1 furono neutralizzati fino ad ottenere gr. 1 d'acidità, con carbonato di calce, poi filtrati e messi in fermentazione in un fusto con un lievito speciale. Dopo 5 giorni si ottenne un vino coll'1,10 di alcool. Si determinò in seguito la quantità di succo che potevano dare 100 chilogrammi di materie secche. Si scosse prima la massa e la si passò in un torchio d'uva, la torba ottenuta contenendo ancora l'80% di succo viene passata in un torchio idraulico, ottenendo così un succo di seconda pressione. Dalle esperienze fatte risultò che 100 chilogrammi di materie secche danno 1. 815 di succhi di prima e seconda pressione, tenendo calcolo di una perdita dal 10%. L'installazione fu completata con due tini da 25 hl. e due da 60 hl., più un tinello per la neutralizzazione della torba con una mescolanza di calce e di carbonato di calce, un apparecchio decantatore ed un apparecchio a lievito.

Ecco il risultato di 50 ore di lavoro.

Numero cotte	Torba in Kg.	Acqua in l.	H_2SO_4 in litri	Cotte in minuti	Pressione Kg.	Densità	Zuccheri totali per litro	Acidità	Peso della massa cotta
1	225	450	3,750	45	3	1024	25,0	13,2	390
2	225	450	3,750	45	3	1026	26,4	12,6	368
3	225	450	3,750	45	3	1028	27,6	13,1	385
4	225	450	3,750	45	3	1030	28,0	11,9	320
5	225	450	3,750	45	3	1024	25,0	12,3	370
6	225	450	3,750	45	3	1027	26,4	12,5	360
7	225	450	3,750	45	3	1029	30,0	13,4	325
8	225	460	4,000	45	3	1030	33,3	13,0	240
9	225	460	4,000	45	3	1031	33,5	13,4	297
10	225	460	4,000	45	3	1030	33,0	12,8	235
11	225	460	4,000	45	3	1030	33,2	13,0	240
12	225	460	4,000	45	3	1031	33,4	13,2	256

Il succo analizzato diede i seguenti risultati :

Densità media		1029,016
Acidità in acido solforico	gr.	13,5
Zuccheri totali	»	33,2
Pentosi	»	4,6
Zuccheri fermentescibili	»	28,6

Rendimento alcoolico. — Si preparò nn lievito con melassa di barbabietola, fatto il lievito si preparò una base di tino nei tini da 25 hl. e poi si passò a riempire il tino grande da 60 hl che fu riempito in 8 ore circa, la caduta avvenne in 36 ore circa; la densità cadde da 1028 a 1008 e la temperatura salì da 29,2 a 34,0'

Dalle prove risultò che 100 chilogrammi di torba danno l. 10,02, con un vino di torba che aveva 1°,23 di alcool.

La più grande difficoltà finora incontrata nella lavorazione della torba non è stata la saccarificazione i cui processi da qualche tempo furono sensibilmente migliorati, ma bensì la fermentazione col lievito di birra.

Il succo di torba è molto acido e contiene delle sostanze non ben conosciute, ma che funzionano da antisettici del *Saccharomices Cerevisiee* ; il *Saccahromices Elipsoideus* resiste di più, ma dà sempre piccoli risultati. Il Pique adattò il detto *Saccharomices* ad una acidità di gr. 3 in acido

solforico ($H_2 SO_4$) per litro e alle sostanze nocive della torba, in tal modo si ottenne una trasformazione quasi completa degli zuccheri fermentescibili. Su 100 chilogrammi di torba si ottennero l. 10 di alcool di buon gusto.

Conclusioni. — Da queste esperienze risulta che la torba essendo una materia prima non avente altro valore che la mano d'opera necessaria alla sua estrazione, la sua utilizzazione per la preparazione dell'alcool industriale, si offre come un problema dei più semplici e dei più vantangiosi in paesi come la Svezia, il Canadà, la Finlandia, l'Irlanda e qualche dipartimento del Nord della Francia ricchi di torbiere. Di più i residui solidi di questa fabbricazione sono suscettibili di essere compressi, seccati e messi sotto forma di mattonelle costituenti un eccellente combustibile che si può utilizzare nell'officina o si può vendere. Infine è interessante osservare dal punto di vista agricolo che le torbe contengono parecchi elementi minerali come, carbonato di calce, acido fosforico, perossido di ferro, potassa e nelle vinaccia vi sono pure dei composti azotati sotto forma di ammine nella proporzione di gr. 0,028 per litro. Queste vinacce si possono utilizzare buttandole sulla concimaia oppure irrorare dei composti fatti con le ceneri provenienti dalle mattonelle. Questa industria è quindi suscettibile d'attirare l'attenzione dei tecnici per i suoi numerosi vantaggi economici.

Agave.

L'Agave è una pianta grassa che cresce spontanea nel Messico e si utilizza per preparare un'acquavite. A questo scopo si utilizza l'Agave chiamata Maguey, e il liquido che si ottiene si chiama Mesquale e quando è molto puro Tequila.

Si adopera la pianta di 5-6 anni e la parte che si utilizza è il midollo bianco, friabile sotto i denti e senza gusto. Ecco come si procede. Le piante sono tagliate i due o quattro pezzi e arrostite in stufe rotonde in muratura, che ne contengono fino a 75 tonnellate, oppure sono cotte col vapore sotto pressione. Le stufe hanno griglia e focolare in pietra. Sulla griglia sono posti circa 1 m. di sassi, e su questi sono poste le piante. Si mette il fuoco

sotto griglia e si lascia che il fumo percorra la stufa. Quando questa è sufficientemente calda si chiude l'apertura superiore con delle tavole o della latta; si lasciano così le piante per 36 ore. Le stufe per la cottura a vapore hanno la stessa forma col suolo cementato e una griglia di legno sotto la quale s'invia un getto di vapore. L'operazione dura ugualmente 36 ore e conserva l'acqua nella pianta. Dopo alcuni giorni le piante imbruniscono e prendono un gusto zuccherino. Si rompono, si pesano e si muovono con una specie di pala in modo da fare un mosto a 14 B. Il mosto è abbandonato alla fermentazione spontanea che dura circa 30 giorni. In qualche fabbrica le fibre sono torchiate prima, in alcune dopo la fermentazione; in quest'ultimo caso esse subuscono un lavaggio, queste fibre rappresentano il 10%. Si distilla in un lambicco a tre vasi posti in scala senza deflemmazione. Si ha un'acquavite da 54°-57°

L'acquavite di piante arrostite ha un gusto di fumo, che piace ai consumatori.

Fave.

Le fave adoperate in genere come alimento del bestiame qualche volta sono adoperate per produrre alcool, sia perchè ce ne ha una gran quantità sia perchè avariate, non si possono adoperare come mangime.

Il Christek (1) fece un esperimento piuttosto in grande che crediamo utile riferire.

Per variare di poco i residui fece alternativamente mosti di patate e fave. Per 500 chilogrammi di fave mise nel cuocitore 1600 litri d'acqua nella quale furono agitate per molto tempo.

Chiusa l'entrata dell'aria in 30 minuti portò la pressione a tre atmosfere e ve la mantenne un'ora; poi in altri 30' fece salire la pressione a 3,5 atmosfere e infine vuotò alla pressione di 4 atmosfere.

La saccarificazione fu fatta con 70 chilogrammi di malto verde e il lievito con 40 chilogrammi. Si seguì l'andamento della saccarificazione coll'iodio, il mosto segnava 16-5-17 B, era di color bruno scuro a causa del colore delle scorze e

(1) *Spiritus Industrie*, N. 8, 1907.

dei grani alterati. Il sapore era dolce senza gusto di caramello. Il mosto di fave ricevette un mosto di patate e quella di patate un lievito di grani macinati e di malto.

Il mosto segnava 17°,5 di temperatura al principio della fermentazione, ma questa essendo molto energica raggiunse presto 27°.

La fermentazione è caratteristica, i mosti chiari hanno una fermentazione circolare e i mosti spessi una fermentazione ascendente con produzione di molta schiuna.

Durante la fermentazione complementare la temperatura risale di 1°. La durata totale della fermentazione è di 60 ore con una caduta da 3-5 a 4 Beaumé e un accrescimento d'acidità di 0,5. Il rendimento per 100 chilogrammi di fave avariate fu di l. 21 di alcool. Il residuo era chiaro e di gusto acido, ma essendo mescolato a quello di patate gli animali lo consumarono facilmente.

Topinambour.

È un tubercolo analogo alla patata, si sviluppa rapidamente ed in abbondanza nei terreni sabbiosi un po' calcari e leggermente umidi. Il topinambour e la barbabietola costituiscono due colture complementari, l'una conveniente ai terreni leggeri, sabbiosi, da vigna, l'altra alle terre forti e argillose. Il topinambour che è assai appetito dal bestiame dà con la distillazione un alcool di prima qualità che si avvicina molto più a quello di vino dell'alcool di barbabietola. I tubercoli sono tagliati a fette si fanno macerare e il liquido travasato, convenientemente acidulato, è messo in fermentazione.

Le fette esaurite sono date in nutrimento al bestiame. Si può anche procedere per cottura come per le patate ma allora si hanno dei residui liquidi ai quali il bestiame preferisce le fette.

Rendimento medio in alcool di alcune materie amidacee. — Fecola 50% - Frumento 33% - Segala 33% - Orzo 33% - Avena 30% - Riso 45% - Mais 34% - Grano saraceno 29% - Topinambour 10%.

APPENDICE

Processo per la produzione d'olii di fusel e dei suoi componenti. (1)

L'olio di fusel che una volta rappresentava un cascame ingombrante delle distillerie di grano, di patate, di melassa ecc. è diventatato un prodotto importante che trova delle molteplici applicazioni nelle industrie le più diverse. Fra i suoi componenti più importanti predomina l'alcool amilico o la mescolanza d'alcool isoamilico e d'alcool amilico otticamente attivo, mescolanza che varia con la provenienza del mosto, esso costituisce un prodotto molto ricercato che viene trasformato sopratutto in acetato di amile e nei diversi eteri amilici che servono poi alla preparazione degli eteri di frutta, degli aromi di frutta, ecc.

L'alcool amilico stesso inoltre costituisce un solvente molto adoperato nell'industria chimica.

Finora solamente l'industria dell'alcool etilico permette la produzione tecnica degli alcool amilici e il ricupero degli altri componenti dell'olio di fusel essendo che i metodi chimici sintetici per la produzione degli omologhi superiori dell'alcool etilico devono essere scartati a causa della loro complicazione e del loro rendimento insignificante. Bisogna riconoscere che i processi di separazione degli olii di fusel che sono prodotti insieme all'alcool hanno raggiunto un alto grado di perfezione, e che si può non solo ottenere quest'olio separato, ma che si possono

(1) Da uno studio di Sultan e Stern, Bulletin de l'Association des Chimistes, Tomo 21, N. 6, Dicembre 1906.

separare anche i diversi componenti gli uni dagli altri, però i processi di produzione non si possono controllare nè riguardo alla quantità e al rendimento dell'olio prodotto in ogni fermentazione nè rispetto alla sua composizione. In nessuna maniera si è potuto applicare scientificamente nè tecnicamente dei metodi che potessero regolare la produzione. L'industriale distillatore non può dunque nè impedire la formazione dell'olio di fusel durante la fermentazione e d'altra parte non esistevano finora dei processi permettenti di produrre tecnicamente, a volontà, dell'alcool più ricco in olio di fusel e specialmente del suo componente più prezioso cioè l'alcool amilico. Il Sultan e lo Stern tenendo conto del modo di formazione dell'olio di Fusel durante la fermentazione e delle sostanze che lo producono idearono un processo per ottenere almeno quest'olio in grande quantità. Come abbiamo visto nella teoria della fermentazione si sa che sono le sostanze azotate quelle che danno origine all'olio di fusel.

Infatti se si espone dell'albumina idrolizzata o dei prodotti di decomposizione delle materie albuminoidi soli o mescolati fra loro; o degli acidi amidati ottenuti per via sintetica, in presenza d'idrati di carbonio e sotto l'influenza d'un lievito si ottiene dell'olio di fusel la cui composizione corrisponde ai prodotti di decomposizione dell'albumina o dei suoi composti. Questa produzione trova infatti la sua spiegazione nelle semplici relazioni chimiche esistenti fra la costituzione di questi prodotti di decomposizione dell'albumina e i componenti dell'olio di fusel. Così p. e. l'alcool isoamilico il principale componente dell'olio è prodotto dalla leucina o dagli acidi amidati che costituiscono uno dei principali prodotti di sdoppiamento dell'albumina. Se si considera la sua costituzione si può considerare l'alcool isoamilico come nato dalla leucina per lo sviluppo di anidride carbonica (CO_2) e ammoniaca (NH_3) secondo la formula:

$$CH_3 — CH_3 = CH — CH_2\ CH\ Az.\ H_2.\ COOH + H_2\ O =$$
$$CH_3 — CH_3 = CH — CH_2.\ CH_2\ OH + CO_2 + Az.\ H_3$$

L'alcool amilico otticamente attivo che accompagna sempre l'alcool isoamilico in grande quantità in tutti gli olii

di fusel sopratutto in quelli provenienti dalle melasse deriva dall'isoleucina scoperta da Ehrlich e la cui costituzione è stata spiegata da lui secondo la formula:

$$CH_3 — C_2 H_5 = CH — CH\ Az.\ H_2\ COOH + H_2\ O =$$
$$CH_3 — C_2 H_5 = CH — CH_2\ OH + CO_2 + NH_3.$$

Si ottengono in una maniera simile l'alcool isobutilico dall'acido amido-isovalerianico, l'alcool isopropilico dall'acido d'ammina, ecc. Dunque, tenendo conto di queste circostanze, si può arrivare a produrre delle mescolanze ben determinate di olii di fusel scegliendo i prodotti di degradazione dell'albumina di composizione appropriata e facendo delle mescolanze in date proporzioni. Per la messa in esecuzione del processo si adopera come idrato di carbonio un mosto zuccherino come quello che si prepara con le materie prime usuali delle distillerie. Siccome fra tutti i componenti dell'olio di fusel i più preziosi sono la mescolanza di alcool amilico e isoamilico, si aggiungerà d'ordinario a questi mosti, e come prodotti di decomposizione dell'albumina le leucine brutte cavate p. e. dalla decomposizione della caseina, dalla fibrina del sangue, o quella cavata dalle vinacce delle melasse, ecc. Si può naturalmente adoperare qualunque altra materia contenente dell'albumina idrata senza aver dapprima isolata la leucina.

Bisogna poi aggiungere a queste materie dei sali appropriati per completare la nutrizione del lievito, possibilmente è bene adoperare sostanza esenti d'azoto per impedire che l'alcool amilico prodotto non sia inquinato da altri prodotti della fermentazione. Per ottenere l'alcool amilico si può sottomettere il lievito o altri fermenti all'autofagia parziale conducendo la fermentazione in maniera appropriata, p. e. a una temperatura elevata e poi lasciare i prodotti idrati di albumina continuare a decomporsi fino alla produzione degli alcool voluti.

Esempi d'esecuzione del metodo.

1. *Mosti di patate.* — Si cuociono 1000 chilogrammi di patate a vapore con i soliti apparecchi, poi si saccari-

ficano con 20 chilogrammi di malto alla temperatura di 60°-65°.

Si aggiunge allora al mosto ancora caldo della leucina bruta a volontà del caso presente, p. es. 25 chilogrammi e si scalda fino a che la massa sia completamente disciolta. Il mosto così preparato si manda nei tini di fermentazione che si fa avvenire a 25°-30°. Terminata che sia, se tutta la leucina non è stata trasformata in alcool amilico, si aggiunge ancora un po' di mosto fresco e del lievito fresco al mosto primitivo e lo si fa fermentare fino a trasformazione completa della leucina. L'olio di fusel è mescolato all'alcool etilico. Il prodotto si passa direttamente ai rettificatori ottenendo alcool etilico come al solito, mentre l'alcool amilico si accumula in quantità nei separatori d'olio. Da 1000 chilogrammi di patate e 25 chilogrammi di leucina si ottengono l. 120 di alcool rettificato e Kg. 10 di alcool amilico.

II. Mosto di melasse. — 1000 chilogrammi di melassa a 80 Brix e contenenti 50% circa di zucchero sono mescolati con due o tre volte il loro peso d'acqua e dopo essere stati magari, se si vuole, scaldati in autoclave per la sterilizzazione. Il liquido così ottenuto è leggermente acidulato con acido cloridrico (H Cl) e acido solforico ($H_2 SO_4$) e alfine di eliminare gli acidi organici volatili, come l'acido formico e acetico, si scalda il liquido di nuovo per un certo tempo e lo si lascia raffreddare alla temperatura di fermentazione. Si aggiunge allora a circa un terzo di questo mosto il lievito necessario per tutta la quantità totale e lo si lascia lavorare per qualche ora a 20°-23° Si aggiungono in seguito i rimanenti due terzi di mosto nei quali si avrà in precedenza sciolta la quantità voluta di leucina. Nel nostro caso si possono aggiungere Kg. 6 di leucina. Si lascia fermentare come al solito a 25°-30° e poi si separano i prodotti con la distillazione. Con le quantità sopra indicate si ottengono circa l. 3000 di alcool etilico e Kg. 40 di olio di fusel

Nel presente processo è utile che il lievito contenga il minimo di azoto.

CAPITOLO IV.

Distillazione.

Le materie costituenti i mosti fermentati o vini si possono dividere in due grandi gruppi: *corpi volatili e corpi non volatili* dai quali i primi si possono separare mediante quell'operazione detta *distillazione.*

Prima di parlare estesamente di questa operazione passeremo in rassegna i corpi volatili dei vini e le loro proprietà. Detti corpi volatili sono: l'acqua, l'alcool etilico e i suoi omologhi, l'aldeide, l'olio di fusel, l'anidride carbonica (CO_2) e gli acidi grassi; gli elementi non volatili sono : l'estratto del mosto e il lievito.

Componenti volatili.

Acqua. — Costituisce la quasi totalità del vino, bolle a 100° alla pressione ordinaria di 760 mm. ed è un buon solvente per molte delle altre sostanze volatili.

Alcool etilico. — È il componente più importante ed è quello per la cui separazione e utilizzazione si fa la distillazione.

L'alcool chimicamente è un composto ternario cioè composto di tre elementi semplici: Carbonio, Idrogeno e Ossigeno. Esso non è che un termine di una serie numerosa di composti, che si chiamano tutti col nome di *alcoli* e che hanno tutti proprietà o uguali o analoghe. Così sottoponendo gli alcoli ad una ossidazione parziale in modo che fissino l'ossigeno, si hanno quei composti molto volatili e poco stabili che si chiamano *aldeidi* la più conosciuta

delle quali è l'*aldeide acetica* che si ottiene dall'alcool etilico, essi essendo composti instabili, subiscono facilmente un'ulteriore ossidazione e si trasforma in quei composti importanti e stabili detti *acidi organici*, il più conosciuto di questi è l'*acido acetico* che deriva da un'ulteriore ossidazione dell'aldeide acetica. Come abbiamo avvertito nel l'origine dell'alcool (con questo semplice nome è conosciuto l'alcool etilico) esso in natura si trova qualche volta sotto forma di quei composti chiamati *eteri*. Questi eteri sono la combinazione degli alcool cogli acidi organici ed il loro numero è grandissimo. In generale sono dei corpi odorosi, e molti sono ben conosciuti costituendo il profumo caratteristico di molti frutti. Così l'etere valerianico dà l'odore dei pomi, l'etere butirrico dà l'odore dell'ananas, l'etere amilacetico quello delle pere, ecc.

Allo stato puro e alla temperatura e pressione ordinaria l'alcool è un liquido incoloro molto fluido, volatile, d'odore penetrante e di sapore caustico e bruciante.

Alla temperatura di — 90°, — 100° s'inspessisce leggermente a prende una consistenza oleosa, portato a — 130° esso si solidifica in una massa bianca. Bolle a 78°,303 alla pressione normale (cioè 760 mm.) ed ha un calorico specifico di 0,615 vale a dire richiede 615 calorie per scaldarsi di un dato numero di gradi quando l'acqua per un peso uguale ne richiede 1000. L'alcool si mescola all'acqua in tutte le proporzioni e a tutte le temperature con sviluppo di calore e contrazione di volume. Succede quindi che il volume del miscuglio di acqua e alcool è minore della somma dei volumi dei componenti, la contrazione è differente secondo le quantità mescolate il massimo di concentrazione si ha mescolando 54 parti d'alcool e 49,725 d'acqua, il volume di tale miscuglio non è 103,72 ma solo 100, la contrazione è quindi 3,71 %.

Se mescolando acqua ed alcool si sviluppa del calore, sostituendo all'acqua neve o ghiaccio si ha invece assorbimento di calore cioè raffreddamento perchè il calore che si sviluppa non è sufficiente per fondere la neve o il ghiaccio e questi prendono il calore dai corpi circostanti. Mescolando una parte di neve con due di alcool assoluto a — 0° di temperatura si ha un abbassamento che può raggiungere — 21°, e anche — 37°.

L'alcool assoluto del resto è assai avido d'acqua e igroscopico tenuto in vasi aperti ne assorbe rapidamente una certa qnantità riducendosi a 95°-96°. Lo sviluppo di calore e la contrazione di volume che si hanno mettendo in contatto alcool e acqua uniti alla grande avidità per questa tanto da sottrarla a qualunque sostanza che la contenga, (in modo p. es. da uccidere il protoplasma delle cellule viventi e funzionare quindi da antisettico) dimostrano che avviene fra loro una vera combinazione chimica. Il fatto che con mezzi fisici con si è ancora riusciti ad ottenere l'alcool assoluto lo dimostrerebbe (1).

Per ottenere dell'alcool assoluto ordinariamente si distilla dell'alcool a 95°-96°, su della calce viva od altro energico disidratante.

La densità dell'alcool assoluto è diversa secondo la temperatura a 0° è 0,809 a +15° 0,794 a 20° 0,7927.

Infine l'alcool è un energico solvente di molte sostanze specialmente olii, eteri, alcaloidi, acidi organici e sali.

---

(1) Il Sig. Sidnei Jouny di Clifton (Inghilterra) brevettò un processo per ottenere l'alcool assoluto basato sulla distillazione frazionata dei liquidi aventi punti di ebullizione differenti. Questo processo si fonda sulle seguenti osservazioni che sono state fatte in gran parte dal Young. 1° un miscuglio di alcool acqua e benzol se messo a distillare passa in proporzione costante e bolle a una temperatura più bassa di ciascuno dei tre componenti presi separatamente. Questa tempertura è di 64°,85.

2°. un miscuglio di alcool e benzina passa pure in proporzione costante e bolle ad una temperatura più alta di un miscuglio di questi due componenti con l'acqua, la temperatura è di 68°,25.

Il Jouny per ottenere l'alcool assolutamente anidro mescola l'alcool a 95°-96° con una data quantità di liquido che chiama *B* a punto di ebullizione poco elevato come benzol, solfuro di carbonio, tetracloruro di carbonio, benzina ecc. La miscela viene sottoposta alla distillazione. Dapprincipio passa un miscuglio di alcool acquoso ed una soluzione alcoolica di *B* p. e. di benzol. Tutta l'acqua che era unita all'alcool e benzolo, questa si ridistilla e asporta tutto il benzolo; nell'apparecchio di distillazione rimane dell'alcool solo. Questo alcool finalmente si ridistilla e si finisce con l'ottenere l'alcool assolutamente puro od anidro.

Alcool propilico. — Punto di ebullizione 98°. Densità 0,812, odore gradevole.

Alcool butilico. — Punto di ebullizione 109° Densità 0,803, difficilmente solubile nell'acqua ma solubile nell'alcool a 50° G. L. (Gay-Lussac) sapore e odore molto sgradevoli.

Alcool amilico. — Punto d'ebullizione 132°. Densità 0,825, insolubile nell'acqua solubile nell'alcool a 50° G. L. sapore e odore molto sgradevoli. L'alcool amilico costituisce la più grande parte degli olii di fusel.

Acetaldeide. — Punto d'ebullizione 21°. Densità 0,801 facilmente solubile nell'acqua e nell'alcool odore piccante e sapore sgradevole.

Acidi grassi volatili. — Acido acetico punto d'ebullizione 119°, acido butirrico punto d'ebullizione, 127°. Nelle condizioni normali la maggior parte degli acidi volatili è costituito dall'acido acetico. Questo acido nei vini si forma facilmente, perchè il bacterio dell'aceto che nei vini trova un alimento favorevole vive in essi e assorbe ossigeno che ossida l'alcool etilico producendo acido acetico.

Distillazione. — Se si mette un vino in un recipiente e lo si sottopone all'ebullizione, le sostanze volatili in esso contenute man mano che raggiungono il loro punto d'ebullizione si evaporano in modo che dopo un certo tempo nel recipiente non rimane più che la sostanza fissa del vino. Se si effettua il riscaldamento del vino in modo da poter raccogliere condensati i suoi prodotti volatili cioè acqua, alcool, ecc. si è compiuto quello che si chiama una Distillazione.

La distillazione non è altro quindi che la trasformazione di un liquido in vapore combinato con la condensazione simultanea per raffreddamento della parte vaporizzata. La mescolanza delle materie volatili condensate della distillazione del vino si chiama *prodotto distillato* o *flemma.*

La vaporizzazione di un liquido avviene quanto il vapore che esso emette ha una forza elastica tale da vincere la pressione atmosferica. Se questo liquido fosse composto di un miscuglio di varie sostanze non mescolabili o solubili una nell'altra, ogni sostanza emetterebbe dei va-

pori come se fosse sola e il vapore misto, che si avesse quando essendosi quasi del tutto evaporata una sostanza il punto d'ebullizione accrescendosi si avvicina a quello di un'altra, avrebbe una forza elastica uguale alla somma delle tensioni. In questo caso è facile condensando separatamente i diversi vapori di avere divisi quasi completamente l'uno dall'altro i diversi corpi volatili. In questo modo si farebbe quello che si dice una *distillazione frazionata.*

Se invece il liquido è composto di sotanze facilmente miscibili l'una coll'altra o che hanno grande affinità, allora il punto d'ebullizione è intermedio fra l'uno e l'altro dei liquidi mescolati se sono in quantità uguale e si avvicina a quello dell'uno o dell'altro componente quando questi sono contenuti in quantità differenti. Nei vini i due componenti principali acqua e alcool sono appunto miscibili l'uno coll'altro e i loro punti d'ebullizione essendo rispettivamente 100° e 78°3 le loro miscele hanno punti intermedi come lo dimostra la seguente tavola del Groening.

Ricchezza alcoolica del liquido	Punto di ebullizione	Ricchezza alcoolica del liquido	Punto di ebullizione
5 %	96,3	55 %	82,2
10 »	92,4	60 »	81,9
15 »	91,0	65 »	81,5
20 »	89,0	70 »	80,9
25 »	87,5	75 »	80,3
30 »	86,2	80 »	79,7
35 »	85,0	85 »	79,4
40 »	84,0	90 »	79,0
45 »	83,4	95 »	78,4
50 »	83,1	100 »	78,3

L'essere il punto di ebullizione delle miscele idro-alcooliche intermedio fra quello dei due componenti, fa si che col riscaldamento si innalzerà subito un vapore misto di acqua e alcool, questi vapori hanno una tensione la cui forza elastica totale è inferiore alla somma delle tensioni separate di ciascun vapore.

E quindi questa tensione è inferiore a quella del vapor del liquido più volatile e l'ebullizione di questo è ritardata. Dato però che l'alcool è più volatile, questo si vaporizzerà in maggior copia dell'acqua ed infatti i vapori alcoolici che si sollevano da un soluto alcoolico sono sempre di una ricchezza alcoolica superiore a quella della miscela da cui essi provengono. Ordonneau (*Revue de Viticolture*, gennaio 1895) ci dà anzi la gradazione alcoolica dei vapori che si sollevano da liquidi alcoolici di varia ricchezza.

Titolo alcoolico del liquido bollente (volume)	Temperatura dei vapori	Titolo dei vapori condensati
70	80,0	80
50	81,3	85
30	85,0	78
20	87,5	71
15	90,0	66
10	92,5	55
7	93,8	50
5	95,0	42
3	96,3	36
2	97,5	28
1	98,8	13

Da questa tabella si rileva anche che il grado alcoolico della miscela liquida e dei vapori da essa prodotti variano ad ogni istante e che man mano che il liquido s'impoverisce di alcool anche i vapori se ne impoveriscono rimanendo sempre più ricchi del liquido. Modificandosi la composizione della mescolanza e data la grande affinità dell'alcool e dell'acqua uno per l'altro arriverà a un dato momento che la composizione del vapore misto sarà uguale a quella del liquido che lo emette, giunti a questo punto è inutile continuare la distillazione, perchè non si separa più alcun prodotto utile e si fa un semplice lavoro di vaporizzazione con consumo di combustibile. Così con una mescolanza del 97% d'alcool e 3% d'acqua non si ha più alcuna separazione. Una conseguenza della maggior ricchezza alcoolica dei vapori si è che a un dato mo-

mento tutto l'alcool della miscela è evaporato senza che perciò tutta l'acqua sia distillata.

Infatti un mosto al 7 % d'alcool quando ha distillato per ⅓ è esaurito di tutto l'alcool, il prodotto condensato essendo 3 volte più concentrato conterrà il 21 % d'alcool e privo anche di tutte quelle sostanze che non bollono fra 78°3 e 100° e quindi molto più puro. Quello che abbiamo detto sull'ineguale volatizzazione dell'alcool e dell'acqua si applica anche ai due altri prodotti volatili del vino, acido acetico e fusel i cui punti di ebullizione sono più elevati di quelli dell'acqua. In principio della distillazione quando il punto d'ebullizione è molto basso, questi prodotti non passano che in piccola quantità, man mano che cresce il punto di ebullizione, questi prodotti distillano sempre in maggior copia e l'ultimo prodotto distillato è assai ricco in fusel ed ha un odore sgradevole.

Nella stessa maniera dei vini e per le stesse ragioni, si comportano i prodotti distillati, vale a dire ridistillando questi si hanno liquidi più ricchi di alcool perchè in minor volume contengono tutto l'alcool contenuto nei primi. In questo modo con distillazioni ripetute, operazione che si chiama *rettificazione* si può partendo da un vino poco alcoolico arrivare ad un prodotto distillato molto alcoolico. Da ciò si comprende come convenga distillare vini ricchi di alcool, poichè relativamente si vaporizza meno acqua, e quindi si ha minor consumo di combustibile, sebbene la quantità di vino che si deve distillare per privarlo d'alcool sia più piccola nei vini poco alcoolici che in quelli ricchi.

Distillazioni di una forma così semplice una volta si facevano avvenire in apparecchi anch'essi molto semplici e chiamati tamburlani.

Ogni lambicco si compone di tre parti essenziali:

1.° la *caldaia a cucurbita* (*A* fig. 32) nella quale si mette il vino da distillare e che nel caso più semplice è riscaldata a fuoco nudo;

2.° il *capitello* (*B*) a collo di cigno sormontante la cucurbita alla quale si congiunge saldamente rendendo la chiusura ermetica, e impervia quindi ai valori, con della pasta di farina o creta. Questo capitello termina con una tubulatura;

3.° il *refrigerante* (*C*) nel quale i vapori si condensano circolando nella tubulatura del capitello prolungata in serpentina immersa in un liquido freddo p. es. l'acqua.

Deflemmazione. — Le successive distillazioni per concentrare l'alcool si possono fare avvenire nello stesso apparecchio distillatorio ottenendo così di primo getto dell'alcool concentrato. Per ottenere questo si approfitta del fatto stesso accennato per spiegare la rettificazione.

I vapori che si innalzano dalla caldaia vengono condensati quasi subito in un apparecchio posto in generale

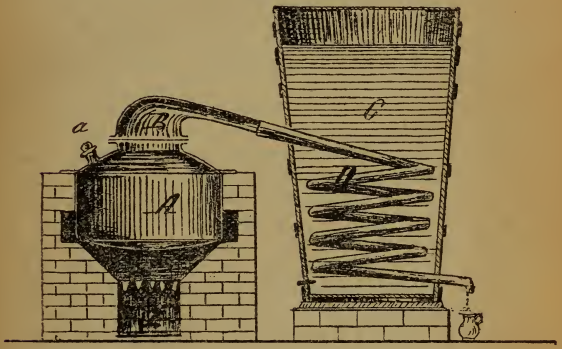


Fig. 32.

sopra di questa e questa condensazione si fa ribollire approfittando del calore dei vapori alcoolici stessi che salgono. Questo fenomeno è conosciuto con nome di *deflemmazione* e gli organi nel quale si produce si chiamano *deflemmatori*. Ecco come esso avviene.

Immaginiamo che sopra la caldaia si trovi un cilindro metallico, in rame p. es. o anche a forma tronco conica. Questo cilindro o tronco di cono termini in basso con un fondo piano metallico avente nel mezzo un foro piuttosto grande di comunicazione col basso e munito di un bordo alto pochi cm. Immaginiamo che di questi organi ve ne

siano messi uno sopra l'altro diversi, *incastellati* come si dice e con le loro pareti esterne a contatto dell'aria o dell'acqua che circola dall'alto in basso dentro un cilindro metallico che racchiude tutti gli organi deflemmatori. La massa dei vapori che si sprigiona dal liquido in ebullizione della caldaia penetra nel deflemmatore più basso, ma qui a contatto delle pareti più fredde si condensa totalmente e ricade sul fondo liquida, scorrendo lungo le detti pareti. Questa condensazione continua sino a che le pareti dei recipienti hanno assunto la temperatura dei vapori che con essa vanno a contatto. Questo fenomeno avviene con una certa rapidità perchè il calore che le pareti possono irraggiare nell'aria o che può assorbire l'acqua, la cui circolazione deve opportunamente essere regolata, e più debole di quello che vi è continuamente portato dai vapori stessi. In queste condizioni attraversano il primo deflemmatore senza più condensarsi « retrogradare » come si dice e facendo pressione penetrano nel secondo deflemmatore dove si ripete l'identico fenomeno. Le condense intanto che si trovano sul fondo del primo deflemmatore per il calore loro portato dalle condense sempre più calde e per quello loro trasmesso dal fondo riscaldato fortemente dai detti vapori si mettono a bollire. Il fenomeno è facilitato dal fatto che dette condense, rappresentando il prodotto di prima distillazione, sono più ricche di alcool del vino e devono quindi bollire a una temperatura inferiore. I vapori che esse emettono come sappiamo, devono essere più ricchi in alcool di quelli del vino, questi sono quindi arricchiti da quelli ed insieme vanno nel secondo condensatore.

Qui si ripete lo stesso fenomeno del primo deflemmatore e le condense che in esso si producono per le ragioni anzidette saranno più ricche di alcool di quelle del primo deflemmatore; per conseguenza bollendo produrranno anche vapori più ricchi di esso. In questo modo avverrà che nel deflemmatore più alto si avranno dei vapori ad alto grado alcoolico che passano nel refrigerante.

Si comprende quindi che i liquidi condensati essendo così sempre più ricchi di alcool essi bolliranno ad una temperatura sempre minore, essa andrà dunque decrescendo dal basso all'alto. Così pure la pressione segue la

stessa norma poichè altrimenti i vapori non potrebbero salire fino all'ultimo deflemmatore, e ciò malgrado le condensazioni che producendo il vuoto tendono ad abbassare la pressione. Queste continue condensazioni fanno si che un po' alla volta il fondo dei deflemmatori si riempia di liquido, questo allora trabocca dall'orlo del foro e il liquido cade nel deflemmatore sottostante dove subisce una ebullizione a temperatura più elevata liberandosi quindi di una maggior quantità di alcool. Di deflemmatore in deflemmatore il liquido finisce col ricadere in caldaia completamente esaurito d'alcool. Naturalmente man mano che il liquido della caldaia si esaurisce di alcool anche i deflemmatori lentamente s'impoveriscono di esso fino a che non danno più che vapori a basso grado alcoolico.

Lo schema di deflemmatore che abbiamo descritto ha ricevuto in pratica forme diverse. Con esso come si vede si ottengono delle semplici condensazioni più che una vera e propria analisi dei vapori.

Questo ha luminosamente dimostrato il Barbet che basandosi su questo fatto immaginò tutto un sistema di concentrazione e purificazione degli alcool che porta il suo nome e del quale diremo più avanti. Una volta infatti si credeva che il deflemmatore avesse l'ufficio di condensare la parte più acquosa e lasciar passare i vapori più alcoolici, ma ciò non è affatto vero che l'arricchimento dei vapori avviene invece come abbiamo dimostrato.

Per far avvenire la condensazione dei vapori idroalcoolici invece di usufruire di pareti fredde si possono adoperare liquidi freddi.

Si abbia un vapore idroalcoolico che dalla caldaia passi in un recipiente contenente pure un liquido idroalcoolico ma freddo. Si faccia in modo che per uscire debba attraversare la massa liquida, e che vi *borbotti* come si dice, perchè nell'attraversamento si produce un rumero particolare che si chiama appunto *borbottaggio*.

Il vapore caldo arrivando nel liquido freddo si condensa immediatamente cedendogli tutta la quantità d'alcool che portava seco e per di più tutto il calore che ha servito a produrlo.

In questa maniera il liquido si riscalda rapidamente e continuando il vapore a somministrargli calore si mette a bollire dopo poco tempo.

Da questo liquido si solleveranno dei vapori più ricchi di alcool di quelli entrati e se questi si mandano in un altro recipiente contenente pure del liquido freddo in esso avverrà lo stesso fatto che nel precedente.

In questo modo come nei deflemmatori precedentemente descritti si arriva al risultato di far bollire dei liquidi senza scaldarli direttamente e ad un arricchimento progressivo in alcool man mano che si accresce il numero dei recipienti, essi bolliranno per conseguenza ad una temperatura sempre minore.

Praticamente negli apparecchi distillatori si ottiene questo fenomeno con specie di piatti messi uno sopra l'altro e nei quali il vapore penetra per le così dette *capsule di borbottaggio*. La capsula è una specie di calotta sferica sostenuta da un corto tubo verticale che circonda un foro di ugual diametro. I lembi della capsula scendono un poco più basso dell'orlo superiore del tubo. I vapori arrivando a battere contro queste calotte si diffondono nel piatto e a contatto delle pareti fredde si condensano come nei condensatori prima descritti, quando queste flemme avranno raggiunto l'orlo inferiore della capsula, il vapore trovando ostruito il passaggio, fa pressione e inizia il borbottaggio. Le condense o flemme si fanno ordinariamente scendere nel piatto sottostante per un tubo laterale con una sporgenza che è uguale pressochè a quella del tubo di sostegno della calotta, esso in generale è tanto lungo da pescare sulla flemma del piatto sottostante per impedire che i vapori passino per esso dovendo servire solo per lo scarico delle flemme. Del resto questi piatti deflemmatori funzionano come i deflemmatori precedentemente descritti compiendo la stessa funzione, in essi, come negli altri la temperatura si accresce dall'alto in basso della colonna di piatti, così pure la pressione, mentre la ricchezza dei vapori si accresce dall'alto al basso. L'applicazione di questa forma di deflemmazione da parte dei costruttori negli apparecchi di distillazione fu piuttosto larga e gli organi deflemmatori subirono molti perfezionamenti intesi ad ottenere specialmente la più lunga e regolare possibile ebullizione dei liquidi che si trovano sui piatti per avere una grande concentrazione dei vapori e un esaurimento completo dei liquidi. Anche in questa

specie di deflemmatori il raffreddamento nelle pareti esterne si fa con l'aria o con l'acqua. Nel primo caso il rarffeddamento progressivo dei piatti dal basso all'alto si stabilisce automaticamente da sè, nel secondo caso invece bisogna far circolare l'acqua dall'alto al basso e ciò per seguire l'andamento della temperatura interna in modo che in basso essendo la temperatura elevata avviene facilmente la ridistillazione delle condense e in alto invece essendo più bassa avviene facilmente la condensazione dei vapori, così si ottiene che tutti gli organi deflemmatori funzionino in modo perfetto cioè che deflemmino al massimo possibile; non bisogna eccedere nel raffreddamento perchè in questo caso la distillazione si prolungherebbe più del necessario con uno spreco di combustibile, mentre se fossero poco raffreddati potrebbero lasciar passare dei vapori in più e diluire quindi il prodotto finito.

Gli organi deflemmatori oltre che concentrare l'alcool hanno anche lo scopo di liberarlo di alcune di quelle impurità che si trovano nei vini come prodotti di fermentazione e che si vaporizzano con esso o che si formano durante la distillazione. Questi deflemmatori liberano infatti l'alcool di una parte di questi prodotti, ma assai difficilmente riescono a farlo completamente in una prima distillazione e bisogna ripeterla almeno un'altra volta, fare cioè quello che si dice la rettificazione per avere un'alcool senza sapori estranei.

Lo si può ottenere anche di primo getto, ma con apparecchi speciali.

Alcuni di questi prodotti che si trovano nel vino hanno punto di ebullizione basso passano subito e si raccolgono nelle prime porzioni di distillato che si chiamano *teste o prodotti di testa*, quelle sostanze invece che hanno punto di ebullizione molto elevato e che quindi distillano tardi quando la temperatura del liquido è elevata si raccolgono insieme alle ultime porzioni di distillato e si chiamano *code* o *prodotti di coda*.

Le porzioni intermedie dette prodotti di *cuore* o cuore sono costituite essenzialmente di un liquido idroalcoolico, e contengono piccole porzioni di teste e di code in tanto minor quantità quanto più accuratamente sono state separate da esso.

Refrigerazione. — Come abbiamo detto i vapori alcoolici deflemmati o no vengono condensati allo stato liquido in un apparecchio detto refrigerante.

Per ottenere questa condensazione occorre sottrarre ai detti vapori tutto il calore che essi hanno assorbito per ridursi in quelle condizioni. Per ottenere ciò, detti vapori si mettono a contatto con una sostanza fredda che sottraendo il calore da essi posseduto li fa passare allo stato liquido. Questa sostanza refrigerante potrebbe essere una so stanza qualunque, ma la più conveniente quella che si trova più facilmente e dappertutto, è l'acqua. Essa inoltre ha il vantaggio di avere il calorico specifico (1) più elevato di tutti i corpi quindi per riscaldarsi ha bisogno di maggior tempo e di maggior calore. Il metodo più razionale di refrigerazione e anche quello più usato consiste nel far passare i vapori idroalcoolici in un tubo piegato più volte ad elica e chiamato impropriamente serpentino. Questo serpentino è posto di solito dentro un recipiente nel quale dal basso entra l'acqua che esce dall'alto. I vapori invece entrano nella serpentina dall'alto e circolando per questa cedono il calore alle sue pareti metalliche e queste all'acqua colla quale si trovano a contato. In questo modo, l'acqua più fredda essendo in basso assicura la completa condensazione dei vpaori, salendo si riscalda sempre di più fino e che in alto a contatto delle prime spire dove i vapori sono caldissimi si riscalda al massimo e poi esce. La velocità d'uscita dell'acqua dipende da diversi fattori. Se il refrigerante ha una capacità piuttosto grande, l'acqua sta un certo tempo a riscaldarsi e allora può uscire più lentamente, mentre se la massa è piccola occorre che abbia una maggior velocità.

Inoltre essendo più calda nella parte superiore il calore che essa contiene non si propaga facilmente agli strati inferiori con i moti convettivi come nella bollitura, ma si riscalda più che altro semplicemente strato per strato e questo fenomeno avviene lentamente.

L'acqua che si adopera per la refrigerazione deve essere acqua possibilmente esente da sostanze calcari, perchè

(1) Vedi spiegazione al Cap. V.

queste sostanze col riscaldarsi dell'acqua da bicarbonati solubili si trasformano in carbonati insolubili, che precipitano e vanno a depositarsi sulle spire del serpentino formando delle incrostazioni. Queste incrostazioni essendo impervie al calore fanno si che l'acqua non possa più compiere la sua azione refrigerante ed in questo caso i liquidi alcoolici escono caldi e spesso torbidi per i gas che vi si trovano.

L'origine di questi gas è la seguente. Durante la condensazione dei liquidi idroalcoolici parecchie sostanze gassose che si sviluppano nelle caldaie non sono condensate, queste sostanze nelle parti basse del refrigerante, dove si raccolgono i liquidi per uscire, fanno pressione e possono dar luogo a delle proiezioni di liquido.

Per evitare questo inconveniente, sulla porzione di tubo che conduce il liquido raffreddato alla bacinella di uscita si innesta un tubo verticale che serve di sfiatatoio.

Scaldavino. — Gli apparecchi moderni in generale non consumano molta acqua di refrigerazione, ma alle volte è conveniente per molteplici ragioni sostituire il vino all'acqua.

Infatti quando si distilla vino, e si fa la refrigerazione, sia del refrigerante che del deflemmatore ad acqua si ha l'inconveniente che bisogna gettar via molta acqua calda e quando si carica il vino in caldaia occorre consumare molto combustibile per riscaldarlo. Specialmente questo inconveniente è saliente quando si distilla in maniera continua da una parte vi è un getto continuo d'acqua calda e dall'altra entra continuamente il vino freddo.

I fratelli Argand pensarono di fare la suindicata sostituzione creando così lo *scaldavino*. Naturalmente bisogna tener conto del fatto che il vino non può essese riscaldato fino all'ebullizione perchè in questo modo si producono varii inconvenienti.

Il primo fra tutti e il più grave si ha quando il vaso dove circola è aperto poiché si sollevano dei vapori idroalcoolici in quantità che vanno nell'atmosfera con una perdita non indifferente. Per evitare questo inconveniente si fa circolare il vino in vaso chiuso e in quantità tale che non raggiunga l'ebullizione. Se si fa la distillazione intermittente se ne fa circolare una quantità corrispondente

a una cotta e si termina l'eventuale refrigerazione con dell'acqua.

In questo caso lo scaldavino è posto sempre sopra il vero e proprio refrigerante per avere una sicura condensazione dei vapori idroalcoolici, e poi perchè è più facile per dislivello mandare il vino in caldaia. Nella distillazione continua invece o si può tenere lo stesso sistema o se il vino dovesse riscaldarsi troppo, si fa entrare questo in luogo opportuno del refrigerante o deflemmatore e lo si scarica continuamente in caldaia in proporzione del suo esaurimento. Se si può fare la refrigerazione completa, tanto meglio si ha il massimo risparmio dell'acqua il che per certe ragioni che ne sono scarse può rappresentare la possibilità della lavorazione.

Per fare economia di combustibile si può, con questo stesso sistema riscaldare l'acqua che occorre per alimentare la caldaia nella distillazione delle vinacce, oppure per bagnare queste per l'estrazione del cremore o per altri usi di distilleria e nei quali occorra l'acqua calda.

CAPITOLO V.

Riscaldamento e combustibile.

Riscaldamento. — La vaporizzazione dei liquidi alcoolici la si fa avvenire per mezzo del calore. Allorchè si riscalda un liquido qualunque, dapprima si dilata poi assorba calore e la sua temperatura si innalza fino a che entra in ebullizione. Il calore fornito non serve solamente a far aumentare la temperatura ma anche a vincere la pressione esterna e la forza di coesione che tiene unite fra loro le molecole del liquido, quando l'ebollizione è incominciata, la temperatura non aumenta più, e il calore che il liquido assorbe, non serve altro che alla trasformazione meccanica delle molecole liquide in molecole gassose. L'ebullizione avviene in maniera differente secondo che si tratta di liquidi fisicamente miscibili o no. Liquidi miscibili in tutti i gradi fra loro sono l'acqua e l'alcool contenuti nei vini che si distillano, senza tener conto delle altre sostanze che essendo in piccole quantità non alterano il punto di ebullizione. Parleremo solo di questi.

I liquidi mescolabili sono soggetti alle seguenti leggi:

1.° La temperatura è una funzione del rapporto che esiste fra le quantità dei liquidi mescolati, allorchè la mescolanza subisce una modificazione con la distillazione il punto d'ebullizione s'innalza, essendo variabile con le quantità mescolate.

2.° Il rapporto della mescolanza dei componenti nel vapore sviluppato dal liquido in ebullizione, dipende dal rapporto degli stessi corpi nella mescolanza liquida.

3.° La mescolanza dei vapori contiene costantemente una più gran quantità del liquido il più volatile.

Tavola di Groenig-Donitz e Sorel.

Punto d'ebullizione	Ricchezza alcoolica del liquido in volume	del liquido in peso	del vapore in volume	del vapore in peso	del vapore in volum secondo Sorel
100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.
99.0	1.0	0.8	13.0	10.5	9.9
98.2	2.0	1.6	28.6	23.5	17.7
97.4	3.0	2.4	35.0	29.0	25.2
96.6	4.0	3.2	39.9	33.3	31.5
95.9	5.0	4.0	43.4	36.5	35.5
95.2	6.0	4.8	46.7	39.5	39.30
94.5	7.0	5.6	49,8	42.3	42.6
93.9	8.0	6.4	52.3	44.7	45.5
93.3	9.0	7.2	54.5	46.8	48.4
92.6	10.0	8.0	57.2	49.4	51.0
92.1	11.0	8.9	59.0	51.2	53.45
91.5	12.0	9.7	60.8	53.0	55.75
91.1	13.0	10.5	62.4	54.6	57.45
90.6	14.0	11.3	64.0	56.2	59.80
90.2	15.0	12.2	65.4	57.7	61.5
89.7	16.0	13.0	66.8	59.1	62.96
89.3	17.0	13.8	68.0	60.4	64.95
89.0	18.0	14.6	69.2	61.6	
88.6	19.0	15.4	70.3	62.8	
88.3	20.0	16.3	71.3	63.9	66.2
87.9	21.0	17.1	72.1	64.8	
87.7	22.0	17.9	73.0	65.7	67.0
87.4	23.0	18.8	73.7	66.5	
87.1	24.0	19.6	74.4	67.3	67.7
86.9	25.0	20.5	75.1	68.1	67.95
86.6	26.0	21.3	75.8	68.8	68.2
86.4	27.0	22.1	76.4	69.5	
86.2	28.0	23.0	77.0	70.2	68.75
86.0	29.0	23.8	77.6	70.8	
85.7	30.0	24.7	78.1	71.4	69.26
85.5	31.0	25.6	78.7	72.1	
85.3	32.0	26.4	79.2	72.7	69.77
85.1	33.0	27.3	79.7	73.2	
85.0	34.0	28.1	80.1	73.7	70.3
84.8	35.0	29.0	80.5	74.1	70.6
84.7	36.0	29.9	80.9	74.6	70.87
84.5	37.0	30.7	81.2	75.0	
84.4	38.0	31.6	81.6	75.5	71.43
84.2	39.0	32.5	82.0	75.9	
84.1	40.0	33.4	82.3	76.3	71.95
83.9	41.0	34.3	82.7	76.7	
83.8	42.0	35.2	83.0	77.1	72.5
83.7	43.0	36.1	83.3	77.4	
83.5	44.0	37.0	83.6	77.8	72.12
83.4	45.0	37.9	83.8	78.1	73.45
83.3	46.0	38.8	84.1	78.4	73.75
83.1	47.0	39.7	84.3	78.7	
83.0	48.0	40.7	84.6	79.0	74.35
82.9	49.0	41.6	84.8	79.3	

Punto d'ebullizione	Ricchezza alcoolica del liquido in volume	del liquido in peso	del vapore in volume	del vapore in peso	del vapore in volum secondo Sorel
82.8	50.0	42.5	85.1	79.6	74.95
82.7	51.0	43.5	85.3	79.9	
82.6	52.0	44.4	85.5	80.2	75.58
82.5	53.0	45.4	85.7	80.4	
82.4	54.0	46.3	86.0	80.7	76.22
82.3	55.0	47.3	86.2	81.0	76.54
82.1	56.0	48.3	86.4	81.2	76.86
82.0	57.0	49.2	86.6	81.5	
81.9	58.0	50.2	86.9	81.8	77.50
81.8	59.0	51.2	87.1	82.0	
81.7	60.0	52.2	87.3	82.3	78.17
81.6	61.0	53.2	87.5	82.5	
81.5	62.0	54.2	87.6	82.7	78.86
81.4	63.0	55.2	87.8	83.0	
81.3	64.0	56.2	88.0	83.2	79.56
81.2	65.0	57.3	88.2	83.4	79.92
81.2	66.0	58.3	88.3	83.6	80.28
81.1	67.0	59.3	88.5	83.8	
81.0	68.0	60.4	88.6	84.0	81.05
80.9	69.0	61.4	88.8	84.2	
80 8	70 0	62.5	89.0	84.4	81.85
80.7	71.0	63.6	89.1	84.6	
80.6	72.0	64.6	89.3	84.8	82.75
80.5	73.0	65.7	89.4	85.0	
80.5	74.0	66.8	89.6	85.2	83.65
80.4	75.0	67.9	89.8	85.5	84.1
80.3	76.0	69.0	90.0	85.7	84.55
80.2	77.0	70.2	90.1	85.9	
80.1	78.0	71.3	90.3	86.1	85.48
80.0	79.0	72.5	90.4	86.3	
79.9	80.0	73.6	90.6	86.6	86.49
79.8	81.0	74.8	90.8	86.8	
79.7	82.0	75.9	91.0	87.0	87.5
79.7	83.0	77.1	91.1	87.2	
79.6	84.0	78.3	91.3	87.4	88.53
79.5	85.0	79.5	91.5	87.7	89.95
79.4	86.0	80.7	91.6	87.9	89.59
79.3	87.0	82.0	91.8	88.1	
79.2	88.0	83.2	92.1	88.5	90.67
79.2	89.0	84.5	92.3	88.8	
79.1	90.0	85.8	92.6	89.2	91.80
	92.0				93.25
	93.				93.80
	94.				94.50
	95.		95.4		95.05
	96.				96.2
	97.				97.1
	97.6		97.6		97.6
	98.		98.0		98.0

Groenig ha determinato il rapporto delle quantità mescolate nel vapore, il liquido e il punto d'ebullizione corrispondente, Pampe e Donitz completarono la tavola, il Sorel vi fece delle correzioni tenendo conto dell'irraggiamento delle pareti riscaldate.

Secondo Maercker il consumo di calore nella distillazione si ha sommando:

1.° Il calore necessario per innalzare il vino alla temperatura di ebullizione.

2.° Il calore necessario alla vaporizzazione dell'alcool del vino e di quello della retrogradazione.

3.° Il calore perduto per irraggiamento e perdita nelle condutture.

Questo calore si ritrova ed è uguale a quello:

1.° Dell'acqua del condensatore e del refrigerante.

2.° Del vino esaurito e della retrogradazione.

3.° Dell'alcool che esce dall'apparecchio.

Si potrebbe stabilire esattamente il consumo di calore di un apparecchio quando si conoscessero i seguenti fattori:

1.° La quantità di vino e la sua temperatura.

2.° La quantità d'acqua di refrigerazione e la sua temperatura.

3.° La quantità di vinaccia di retrogradazione e la sua temperatura.

È assai difficile valutare l'irraggiamento e la perdita di calore nelle pareti e nei condotti, questa perdita dipende dalla velocità con cui si rimuove l'aria attorno all'apparecchio e dalla temperatura dell'aria ambiente.

Prima di fare qualche calcolo premettiamo alcune definizioni.

Fisicamente chiamasi *caloria* la quantità di calore necessario per innalzare di 1 grado la temperatura di Kg. 1 d'acqua. Il *calorico specifico* di un corpo è la quantità di calore necessaria ad innalzare di 1° la sua unità di peso. Quello dell'acqua è uguale ad 1, ed è stato preso come termine di paragone per tutti gli altri corpi che hanno perciò un calorico specifico minore. Per portare quindi 1 Kg. d'acqua all'ebullizione cioè da 0° a 100° occorrono 100 calorie e queste 100 calorie rappresentano l'*equivalente calorifico di ebullizione* dell'acqua, questa per potersi vaporizzare ha bisogno di altre 536 calorie, somma di calorie

che rappresenta il cosidetto *equivalente calorifico di vaporizzatore*. Per portare quindi 1 Kg. d'acqua da 0° alla vaporizzazione occorrono 636 calorie.

L'alcool puro ha un calorico specifico inferiore esso è 0,615 e bolle a 78°,303. Quindi a 1 Kg. d'alcool per passare da 0° all'ebollizione occorrono calorie $78,303 \times 0,615 = 48,156$.

Per vaporizzare questo alcool occorrono altre 208 calorie, totale 856,15°. Trattandosi di mescolanze idro-alcooliche la quantità di calorico necessario per il loro riscaldamento alla temperatura di ebollizione e per la loro vaporizzazione sono dati dalla somma delle quantità di calorico occorrenti per ciascun componente; conoscendo il titolo alcoolico della massa sarà facile avere la quantità in peso dei componenti stessi e la somma di calorico per essi occorrente. Naturalmente si fa il calcolo senza tener conto della deflemmazione. Chiamiamo con A la quantità in peso dell'alcool contenuto nella massa, con U la massa del liquido, con T la temperatura di ebollizione e con la temperatura iniziale del liquido, la quantità di calore necessario per portare il liquido da t a T, sarà data dalla formula :

$$C = A \times 0,615\,(T - t) + (U - A\,(T - t).$$

Per conoscere la quantità di calore necessario per ottenere il completo esaurimento di un liquido alcoolico, bisogna prima determinare la quantità d'acqua che insieme all'alcool è necessario far vaporizzare. Tale quantità d'acqua è tanto minore quanto più lentamente è condotta la distillazione. Chiamando con M la quantità d'acqua che è mestieri vaporizzare, la somma di calorie necessarie per esaurire il liquido bollente saranno date da:

$$C_1 = A \times 208 + (M \times 536)$$

e la somma di calorie S necessaria per la distillazione del liquido da :

$$S = C + C_1.$$

Come si vede dalla tavola di Groenig la temperatura T dei liquidi alcoolici varia a seconda della ricchezza al-

coolica dei liquidi stessi e quindi varia durante la distillazione arrivando a 100° e anche più se si ha maggior pressione.

Supponiamo di dover distillare in media un vino contenente il 6% di alcool e avente la temperatura di + 15°. In 1000 litri di questo vino vi sono 940 l. di acqua (facendo astrazione delle sostanze estrattive) e 60 di alcool assoluto; e in peso 940 Kg. di acqua e $60 \times 0{,}794 = $ Kg. 47,64 di alcool. La temperatura media di ebollizione al 6% di alcool è 96°,3

$$C = (47{,}64 \times 0{,}615)\ (96{,}3 - 15) + \\ + (940 - 47{,}64)\ (96{,}3 - 15) = 4988.$$

Secondo Gall con un apparecchio semplice si ottiene tutto l'alcool contenuto nel liquido raccogliendo dal refrigerante :

per i	vini	a 3°	di	alcool	20	parti	su 100
»	»	4°	»		25	»	» »
»	»	5°	»		29	»	» »
»	»	6°	»		30	»	» »

Dunque un vino al 6% di alcool è esaurito quando si distilla ⅓ del liquido.

Nel nostro caso bisognerà raccogliere 333 litri di distillato che conterranno Kg. 47,64 di alcool e Kg. 333-60= Kg. 273 di acqua. Per vaporizzare questa massa liquida occorrono :

$$C_1 = (47{,}64 \times 208) + (273 \times 536) = 10719089.$$

A queste ultime calorie di vaporizzazione aggiungendo le 4988 calorie di ebullizione si ha che per distillare 1000 litri di vino occorrono calorie: 10794077.

Quando si fa la deflemmazione a queste calorie bisogna aggiungere quelle necessarie alla riebullizione dei liquidi

Tutte le calorie di vaporizzazione e tutte quelle di ebullizione a partire dalla temperatura ordinaria vengono sottratte dall'acqua nel refrigerante, eccetto una piccola porzione che sono disperse nell'aria dalla superficie metallica degli apparecchi.

Nella refrigerazione si avrà un minor consumo di acqua e quindi una maggior utilizzazione di essa quanto più fredda entra nell'apparecchio e quanto più calda possibile esce. Il consumo dipende anche dalla ricchezza in alcool dei vapori, più alcoolici sono meno consumano di acqua, lo si comprende facilmente confrontando il calorico specifico dell'alcool e dell'acqua.

Combustibili. — Per produrre la ebollizione dei liquidi alcoolici si fa uso o di un combustibile appropriato come legna, carbone, ecc. facendo come si dice *il riscaldamento a fuoco diretto* oppure si fa col mezzo del vapore avendosi così il *riscaldamento a vapore*. In generale il primo metodo è adoperato negli apparecchi di piccola e media portata mentre il secondo è adoperato in quelli a grande portata.

Nel riscaldamento a fuoco diretto l'unico combustibile che ora si presenti conveniente sotto tutti gli aspetti è il *carbon fossile*. Una volta era assai diffuso l'uso della legna, ma ora la sua scarsità che ormai si manifesta quasi dovunque, e il conseguente aumento di prezzo gli fanno preferire il carbon fossile; inoltre essa presenta lo svantaggio su questo di un più debole rendimento calorifico, che per di più si manifesta in modo ineguale secondo la qualità del legno, l'umidità che contiene, ecc. Il carbon fossile che si deve adoperare è quello della miglior qualità che produce una fiamma corta e viva avendosi con questo tipo di carbone, il massimo del rendimento calorifico col minimo di peso. Per avere un riscaldamento uniforme poi, si adopera di quello a pezzi di grandezza media, di grana media come si dice. Il miglior tipo di carbone è il Cardiff 1ª qualità; si usa anche con vantaggio il Cardiff in mattonelle come quello delle ferrovie; esso è facile a trasportarsi essendo a blocchi regolari, occupa il minimo spazio possibile si rompe facilmente in pezzi della grossezza che si desidera e non dà molti residui polverosi.

Qualche volta si usa anche la vinaccia di uva esaurita dall'alcole e magari anche dal cremore, ma è il peggior uso che se ne possa fare.

Fornelli. — Il combustibile viene abbruciato in fornelli appropriati fatti in ferro o ghisa o in muratura.

I primi servono per i piccoli apparecchi mobili, gli ul-

timi per quelli stabili di qualsiasi capacità. Per evitare il disperdimento di calore, internamente sono rivestiti di mattoni e terra refrattaria. I primi, i fabbricanti di apparecchi di distillazione li fabbricano e li spediscono insieme all'apparecchio stesso; per chi desideri quelli in muratura, i suddetti fabbricanti mandano di solito i disegni e le istruzioni per la loro costruzione; riuscendo così adattati agli apparecchi stessi.

Uso. — Il loro uso è molto facile specialmente col carbone. Occorre in particolare star molto attenti nel non caricarli soverchiamente di combustibile per non produrre in caldaia una violenta ebullizione che prolungandosi può esporre la caldaia stessa ai cosi detti *colpi di fuoco*. Infatti con una forma di ebullizione così fatta la gran quantità di vapore che si forma tiene il liquido distaccato dalle pareti della caldaia, se si prolunga questo fatto, succede

Potere calorifico
delle diverse qualità di combustibile.

Combustibile	Calorie
Carbon fossile	7000–8000
Lignite nera	6000–6500
» bruna	5000–5500
Torba ordinaria	3500–4000
» essicata alla stufa	4500–5000
Legna ordinaria	3000
» essicata alla stufa	4000
Quercia secca ordinaria	2935
» essicata alla stufa	3300
Faggio	3374
» essicato al fuoco	3600
Frassino	3075
Abete	3037
» secco all'aria	3375
» » al fuoco	3750
Tiglio	3460
Pioppo	3600
Acero	3750
Pino	3150
Coke metallurgico	7100
» d'officina	6900
Carbone di torba	6500
» legna	6500–7000

che il velo liquido aderente alle stesse si dissecca e le sostanze che teneva sciolte o sospese si depositano sulle dette pareti e coll'intenso calore al quale sono sottoposte si carbonizzano producendo delle sostanze con odore caratteristico che inquinano l'alcool prodotto. Il metallo poi riscaldandosi oltre misura può dar luogo a delle deformazioni nella caldaia.

Riscaldamento elettrico. — Il continuo crescente sviluppo degli impianti idroelettrici che si è notato in questi ultimi tempi, ci fa sperare, che in un avvenire non molto lontano, l'Italia possa affrancarsi da quella amara soggezione politica che è pur sempre l'importazione del combustibile nero; non solo utilizzando l'energia elettrica come forza motrice ma anche trasformandola in energia termica.

Infatti nel ramo dell'industria distillatoria ed affini, il riscaldamento elettrico può essere impiegato sia utilizzando l'energia elettrica, che in un certo momento resta disponibile, come conteggiando il consumo dell'energia per uso diretto ed esclusivo di riscaldamento.

Sulla convenienza dell'adozione diretta del riscaldamento elettrico in confronto di quello a carbone (salvo la differente resa in calorie da qualità a qualità di combustibile) dovrebbe essere calcolata in media sulla base che 100 Kg. di carbone abbruciato in caldaia equivalgono a 320 K. (fig. 33).

Per portare a 100° litri 100 d'acqua all'ora un litro d'acqua da 0 a 100° occorrono 100 calorie litri 100 × 100 calorie = a 10000 calorie

1 Kwo = 800 calorie

10,000 calorie : 800 = a Kwo 12.5

Per produrre un Kg. di vapore si consuma Kwo. 0.8 e supposto che il prezzo dell'energia sia di centesimi 30 per Kwo. il costo di un Kgm. di vapore è di centesimi 24.

Negli apparecchi di distillazione ove il riscaldamento avvenga direttamente con elettrodi, l'alimentazione della caldaia verrebbe effettuata con acqua che esce dai deflemmatori e refrigeranti già ad una temperatura che

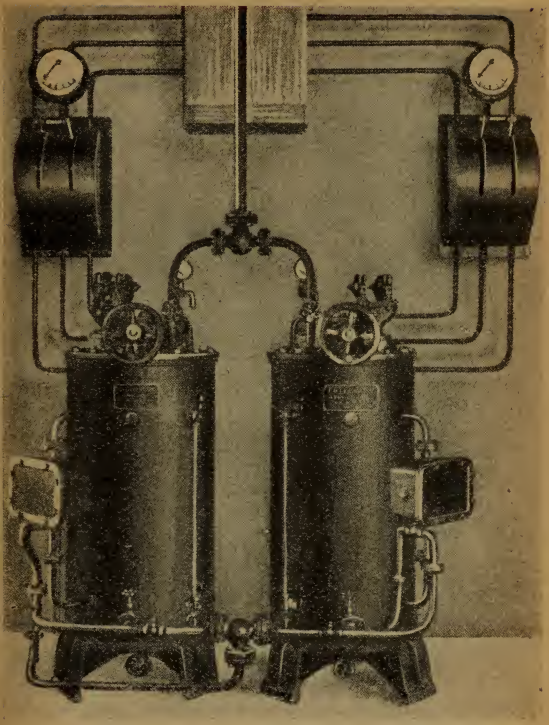


Fig. 33.
Caldaie elettriche generatrici di vapore
(costruttore Ing. Mascarini).
Coppia di caldaie da 200 KW funzionanti in parallelo.

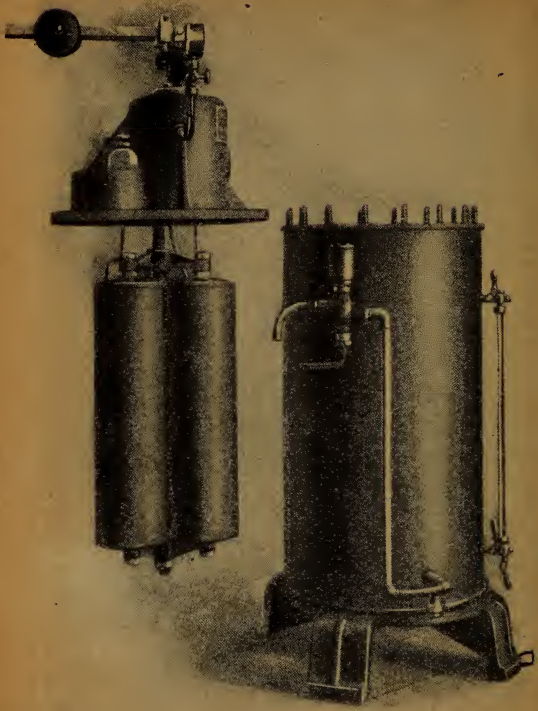
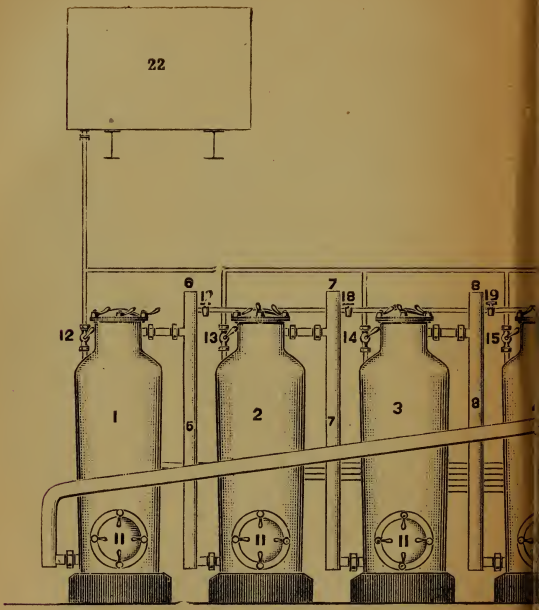
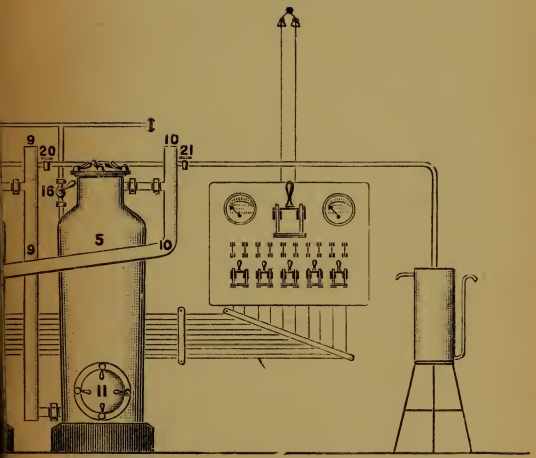


Fig. 34.
Caldaie elettriche generatrici di vapore (costruttore Ing. Mascarini)
Caldaia da 100 a 400 KW ad elettrodi fissi.



Fi


9
20
16
9
5
10
10
21
11

varia dai 40 ai 50 gr. e quindi il consumo di energia dovrebbe essere ridotto ai due terzi, dimodochè in luogo di Kwo 12.5 il consumo verrebbe ridotto a Kwo 9 circa.

Il riscaldamento elettrico a mezzo di caldaie elettriche speciali generatrici di vapore, a mezzo di elettrodi, come con qualsiasi altro elemento elettrico può essere adottato:

nella distillazione delle vinacce, del vino, delle frutta fermentate e di qualsiasi soluzione alcoolica;

nella rettificazione ;

nella distillazione ed estrazione degli olii essenziali dalle erbe aromatiche, dai fiori e dalle bacche in genere;

nella estrazione del cremore di tartaro dalle vinacce per diffusione d'acqua calda, e di altro solvente e nell'imbianchimento relativo; a mezzo di recipienti o lambicchi isolati, sia a mezzo di batterie costituite di 3 e più vasi diffusori come da fig. 34*bis*.

Con le batterie suddette data la perfetta stabilità di rendimento dovuta al riscaldamento elettrico si favoriscono al massimo grado i fenomeni osmotici ottenendo automaticamente la completa separazione del prodotto dalle cellule della materia in lavorazione, al più alto grado di purezza.

CAPITOLO VI.

Teoria della rettificazione.

Come abbiamo detto nel Cap. IV gli apparecchi di distillazione non danno mai un alcool molto puro anche se di alto grado e quindi il suo uso è piuttosto ristretto, in questo stato si chiama anche alcool greggio.

Per avere dell'alcool ad odore e sapore esclusivamente alcoolico, *neutro* come si dice, occorre sottoporlo ad una nuova distillazione vale a dire alla rettificazione. Come abbiamo detto i prodotti odorosi che si trovano nell'alcool comune o si trovano nella materia prima come prodotti di fermentazione oppure si producono durante la distillazione. Diamo un elenco di questi corpi col loro punto di ebullizione :

	che bolle a		che bolle a
Aldeide acetica . .	21° C.	Metil-etilacetone . .	81° C.
Alcool propilico . .	97° »	Aldeide isovalerica .	92°,5 »
» isopropilico .	85° »	Acido butirrico . .	112° »
» butilico . . .	115° »	Formiato d'amile. .	116° »
Acetato d'etile . .	74° »	Metil, propil, carbinol	118°,5 »
Butirrato d'etile . .	112° »	Alcool amilico attivo	127° »
Acetale	104° »	Acetato d'amile . .	133° »
Alcool amilico . . .	132° »	Alcool amilico normale	137° »
» isobutilico . .	109° »	Alcool exilico .	150°-152° »
» isoamilico . .	120° »	» nonilico .	176°-178° »
Furfurol	166° »	Ammoniaca	gas
Caproato d'etile . .	166° »	Etil ammina . . .	18°,7 »
Caprato d'etile . .	244° »	Etere ordinario . .	34°,8 »
Caprilato d'etile . .	208° »	Aldeide propionica .	48°,7 »
Formiato d'etile.	36°-38° »	» isobutirrica.	62° »
Acetato di metile. .	58° »	Alcool metilico . .	66° »
Acetone	58° »		

La separazione di queste sostanze le une dalle altre e dall'alcool avviene più o meno bene a seconda il loro grado di mescibilità a secondo il loro punto di ebullizione. Si abbiano mescolati insieme due corpi *a* e *b* il primo con un punto di ebullizione piuttosto basso il secondo con punto elevato.

Facendo vaporizzare questa mescolanza si avrà che in principio quando la temperatura è piuttosto bassa il vapore e il liquido che da esso si condensa sarà composto di *a* poi in seguito innalzandosi la temperatura si avrà un liquido composto specialmente di *a* con piccole parti di *b*, continuando la distillazione *a* diminuirà sempre più e *b* crescerà fino a che dominerà solo. Facendo la separazione di questi prodotti si avrebbero tre porzioni una composta di *a* un'altra di *b* e una della mescolanza in tutte le proporzioni di questi due. Per separare completamente *a* da *b* occorrono parecchie distillazioni successive.

Se si ha una mescolanza di più corpi si può arrivare allo stesso risultato con opportune distillazioni facendo così quello che abbiamo chiamato *distillazione frazionata*. L'operazione che si fa subire all'alcool per separarlo dalle impurità che lo accompagnano si chiama *rettificazione*. Per concentrarlo e depurarlo una volta si faceva subire all'alcool una serie di distillazioni successive. Ora questo si fa avvenire in apparecchi di distillazione chiamati *Rettificatori*. Questi apparecchi sono muniti di colonna deflemmatrice e di condensatori. Parlando dell'ufficio che hanno gli organi deflemmatori in una colonna di distillazione, abbiamo accennato alle distillazioni successive alle quali sono sottoposte le condense in questi apparecchi, si comprende facilmente quindi che essi servono anche a separare l'alcool dalle impurità che l'accompagnano, quando specialmente questo si metta a distillare da solo.

Infatti nel principio della distillazione passano insieme all'alcool tutte quelle sostanze che hanno punto di ebullizione più basso o uguale a quello della miscela idro-alcoolica che vaporizza.

Nel processo di concentrazione che essa subisce nei varii piatti di deflemmazione accade che questi prodotti si evaporano sempre più facilmente man mano che passano in ambiente sempre più caldo subendo anch'essi

un processo di concentrazione. Le prime porzioni di distillato saranno quindi inquinatissime di questi prodotti facilmente volatili, esse prendono il nome di *cattivo gusto di testa;* man mano che queste sostanze vengono condensate passa sempre maggior quantità di alcool e si ottiene successivamente il *medio gusto* e poi il *buon gusto di testa*, quindi si ottiene alcool etilico solo e col suo solo sapore, esso è chiamato *cuore*, man mano però che il punto di ebullizione s'innalza anche le sostanze a punto d'ebullizione superiore a quello delle miscele idroalcooliche cominciano a vaporizzare inquinando nuovamente l'alcool e si ottiene successivamente il *buon gusto*, il *medio gusto* e il *cattivo gusto di coda*. Questi diversi prodotti della distillazione si tengono separati gli uni dagli altri adoperandoli all'uso che è più opportuno. Di solito i cattivi gusti di testa e di coda si destinano ad usi industriali speciali, p. es. le teste si usano nella denaturazione degli alcool per uso industriale. Le code invece contenendo molto alcool amilico sono usate nell'industria dei profumi artificiali di frutta. I medii gusti vengono più che altro ridistillati unendoli alle flemme delle cotte successive, il buon gusto o è rettificato anc'hesso di nuovo o usato nella fabbricazione dei liquori ordinari. Il cuore invece serve per i liquori finissimi e per l'alcoolizzazione dei vini, perchè contrariamente a quanto si supponeva un alcool anche se di vino se non è neutro aggiunto ad esso fa subito sentire il suo sapore caratteristico.

Per fare la rettificazione si sono finora adoperati apparecchi ad azione discontinua, nei quali si è cercato di avere i prodotti impuri al massimo grado di concentrazione e l'alcool in maggior quantità. Però l'alcool veramente neutro supera raramente con questi apparecchi il 90-92 % dell'alcool totale e danno in generale un prodotto a 96°. Essi in genere consistono in una caldaia riscaldata a fuoco diretto o a vapore, più spesso a vapore, sormontata da una colonna deflemmatrice e da condensatori. Nella caldaia si mette l'alcool diluito a 25-30 per evitare tutti i pericoli d'incendio nel caso di riscaldamento diretto, e per avere una lavorazione lenta e con buon risultato. La cotta dura anche 16-24 ore se la caldaia è grande e il lavoro è condotto lentamente.

Teoria della rettificazione del Barbet. — Per quanto abbiamo detto sul modo col quale avviene la rettificazione sembrerebbe che non si potesse farla altro che con apparecchi discontinui essendo l'alcool etilico puro un prodotto intermedio fra i prodotti di testa e di coda. Ma ciò non è affatto vero e lo dimostrò il Barbet che basandosi sulla teoria da lui immaginata, costruì dei rettificatori ad azione continua che danno un alcool al più alto grado di purezza e nella maggior quantità percentuale.

Ecco le basi fondamentali della teoria del Barbet. Supponiamo che le flemme non contengano che dei prodotti impuri più volatili dell'alcool. In questo caso bisogna ammettere che la separazione in maniera continua deve essere possibile poichè già le colonne di distillazione operano una separazione continua consimile separando un prodotto più volatile (alcool) da uno meno volatile (vinaccia o vinone). Tuttavia la separazione delle teste dall'alcool è un po' più difficile di quella dell'alcool della vinaccia per la grande affinità che le teste hanno con esso, però la difficoltà non è che di ordine tecnico. Il prodotto condensato senza le teste non conterrà che questo e i prodotti di coda. Per separare questi dall'alcool il problema è uguale al precedente. Si tratta di separare un prodotto più volatile (alcool) da altri meno volatili (code).

Anche in questa separazione se v'è una difficoltà è più che altro di ordine tecnico dipendente dalla natura delle sostanze che compongono le code.

Con opportuni provvedimenti si deve quindi poter fare la doppia separazione in maniera successiva e solidale e tutte due continue.

Il Barbet per ottenere la separazione delle teste, per fare cioè la *pastorizzazione dell'alcool* come è stata chiamata, si è servito dei seguenti fatti.

Se si condensa un vapore alcoolico questo non è quasi affatto differente dal liquido che lo produce perchè nel condensatore nel quale questo venga raccolto non avviene nessuna separazione apprezzabile dei prodotti che compongano detto vapore, fenomeno che come abbiamo visto, avviene anche nei deflemmatori, ma in questi il liquido torna a vaporizzare mentre nei condensatori ciò non avviene. Rimandando questo liquido in colonna viene pu-

rificato sui piatti deflemmatori. Detto liquido su questi piatti costituisce un deposito considerevole che serve ai vapori che salgono come liquido di lavaggio.

Si sa inoltre che quando un vapore attraversa un liquido meno volatile di esso, non gli lascia nessun elemento in soluzione, lo passa come se non esistesse.

Stabilito ciò vediamo come il Barbet arrivò alla purificazione degli alcool dai prodotti di testa in maniera continua. I vapori che si sollevano dalla caldaia attraversano la colonna di deflemmazione condensandosi sui piatti fino a che dall'alto esce un vapore che viene condensato parzialmente in un condensatore apposito separato dando un liquido ricco di prodotti di testa, il rimanente vapore condensato in un altro refrigerante a parte da un liquido che è uguale per ricchezza a quello del condensatore. Da questo refrigerante si fa un estrazione continua di prodotti di testa.

Il liquido del condensatore per mezzo di un tubo apposito rientra nella colonna di deflemmazione munita di piatti cadendo sul piatto più alto, e quindi successivamente sugli altri, che funzionano come tanti piccoli lambicchi dove l'alcool è sottomesso a una violenta ebullizione, a causa dell'alta temperatura dei vapori ascendenti.

Quindi i vapori che si sollevano dalle porzioni di liquido che si trovano sui primi piatti sono assai ricchi di prodotti di testa per cui l'alcool se ne sbarazza del tutto quasi subito e scendendo da un piatto all'altro finirà col restarne privo. È vero che i vapori alcoolici che questo alcool incontra nel suo tragitto sono inquinati di prodotti di testa, eteri, ecc. ma come ha dimostrato il Barbet e come abbiamo prima accennato essi borbottano attraverso l'alcool purificato dei piatti senza inquinarlo. Estraendo quindi quest'alcool in un punto opportuno della colonna laddove ha raggiunto il massimo di purezza si ha un alcool privo dei prodotti di testa. La separazione dell'alcool dalle sue impurità non si basa solamente sulle differenze di volatilità ma anche dall'affinità che queste sostanze hanno l'una per l'altra e coll'alcool stesso, in modo che accade, che qualche sostanza che ha una temperatura d'ebullizione superiore a quella dell'alcool può passare nel distillato in proporzione maggiore di quello che si trovi

nell'alcool da rettificare. Ogni impurità possiede delle proprietà specifiche a questo riguardo. Si dice che il *coefficiente di purificazione* di una impurità è maggiore di 1 quando il vapore contiene più impurità del liquido che le genera, come è il caso dei prodotti di testa e invece avviene il contrario cioè il coefficiente è minore di uno nei prodotti di coda.

La pastorizzazione dell'alcool ha inoltre il vantaggio come ha dimostrato il Barbet, non solo di liberare l'alcool dai prodotti di testa ma anche dalle sostanze che prendono origine nei piatti di rettificazione sia con reazioni fra le impurità, sia fra queste e l'alcool. Nella rettificazione discontinua è assai difficile liberarsi da queste sostanze e anche il *cuore* ne contiene, mentre con la pastorizzazione riescono quasi del tutto eliminate.

Quando le impurità che inquinano l'alcool hanno un coefficiente d'impurità sempre minore di uno a tutti i gradi alcoolici allora, distillando anche sempre a una temperatura molto elevata, rimangono pure sempre nel basso della colonna di rettificazione. Ma se il coefficiente cambia col grado alcoolico allora la cosa è differente. L'acqua p. es. nei bassi gradi alcoolici è un prodotto di coda sicuramente, ma negli alti gradi il coefficiente si avvicina talmente all'unità che è impossibile separarla dall'alcool in modo assoluto. La maggior parte dei prodotti di coda sono tali negli alti gradi alcoolici e prodotti di testa nei bassi gradi alcoolici. Perciò queste sostanze secondo la loro natura avranno un punto della colonna dove il coefficiente è uguale a uno.

In questo caso non vi è più rettificazione o separazione possibile perchè il vapore contiene tanta impurità quanta è quella del liquido.

Le soluzioni alcooliche di dette sostanze sono in queste caso al massimo di concentrazione e i piatti dove esse si trovano si dicono *zone di massima concentrazione* dei prodotti *di coda.* Infatti dall'alto la retrogradazione scendendo costringe, per la sua temperatura più bassa di quella dei vapori, alla condensazione l'alcool amilico (il principale componente dei prodotti di coda) mentre i vapori che salgono lo costringono a vaporizzare dai piatti inferiori, quindi non può che accumularsi nelle zone neutre. Se non

si levassero in maniera continua queste sostanze, esse lentamente per il loro accumulamento inquinerebbero tutto l'apparecchio, e levandolo è bene farlo laddove sono al massimo di concentrazione perchè si ha così la minor perdita di alcool etilico, mentre gli alcoli amilici in quelle condizioni sono più facilmente commerciabili. In generale in una colonna di distillazione vi sono due zone di massima concentrazione, una dove l'alcool è tra 40° e 50° G. L. e l'altra dove è tra 75°-80° G. L. Volendo alcool etilico al massimo grado di purezza occorrerà che l'estrazione sia fatta esattamente nella stessa quantità che si produce, perchè una minor estrazione produrrebbe un accumulamento, una maggiore perdita d'alcool etilico.

CAPITOLO VII.

Distillati Alcoolici.

I prodotti della distillazione portano nomi diversi, o secondo la loro graduazione alcoolica o secondo la materia prima dalla quale provengono o portano nomi speciali.

Secondo il grado si hanno le seguenti denominazioni:

	quando segna		quando segna
Spirito $^3/_5$	78 G. L.	Alcool a 96 assoluto	96 G. L.
» $^3/_6$	85 »	» assoluto . .	100 »
» $^3/_7$	88 »	Acquavite a prova d'Olanda	50 »
» rettificato .	89 »	Acquavite forte . .	59 »
» $^3/_8$	92 »		

Queste denominazioni sono un po' antiquate ora sono più comunemente usate le seguenti:

	quando segna		quando segna
Alcool assoluto .	95,5 a 98 %	Spirito rettificato o solo spirito . .	66 a 70 %
Spirito alcooliz.°	93 » 94 %	Acquavite	50 a 59 %
» rettificatissimo . . .	89 » 90 %		

Riguardo alla materia prima da cui provengono gli spiriti o acquaviti si hanno:

Spirito o acquavite di vinacce proveniente dalle vinacce graspi di uva e fecce di vino, comunemente l'acquavite è conosciuta col nome di grappa.

Spirito o acquavite di vino l'acquavite invecchiata è universalmente conosciuta col nome di cognac.

Spirito di fecola o spirito di patate si ottiene dalla lavorazione delle patate industria che è molto sviluppata nell'Europa settentrionale.

Spirito di barbabietole dal succo e melasse di barbabietole, tale lavorazione è estesa in Francia, Belgio, Germania, Austria e Russia.

Spirito e acquavite di riso in Europa la produzione è diffusa in Francia e nell'Europa settentrionale. Quest'acquavite è assai usata come bevanda fra le popolazioni dell'Estremo Oriente dove è conosciuta con nomi diversi.

Si chiama *Watky* neo Kamschatka, *Lau*, *Sam-Sciù*, *Kueip*, *Suki*, nel Siam, Cina e Giappone.

Con nomi speciali si conoscono i seguenti liquidi:

Kero-Liang è ottenuto in Cina dal succo del sargo.

Gin è un'acquavite che si prepara con una mescolanza di malto di frumento e segale che dopo la saccarificazione e preparazione del mosto viene aggiunto di bacche di ginepro triturate i cui olii essenziali passano nell'acquavite e le danno sapori ed aromi speciali che si affinano coll'invecchiamento.

Esso si prepara nell'Europa settentrionale; in Olanda è conosciuta col nome di *Schiedam*.

Whisky (*Kevas* in russo) si prepara in Scozia, Irlanda, Russia ed è un'acquavite ottenuta con orzo, patate e prugne selvatiche.

Kirschwasser o *Kirsch*, *acquavite di ciliegie*.

Sliwovitz dalle prugne.

Rhum, *Rumme* o *Rum* è un'acquavite ottenuta dalle melasse o dal succo di canna da zucchero, la sua produzione è estesa alle Antille.

Data la grande diffusione che ha in Europa il consumo di questo alcool crediamo utile di dare qualche cenno sulla sua preparazione.

In Europa si conoscono col nome di Rhum tutti i distillati alcoolici che provengono dalle Antille mentre il *Rhum* è il prodotto della fermentazione e distillazione del succo di canna; quello proveniente dalle melasse si chiama *tafià*.

Il Rhum vero e prorpio si ottiene in tre modi:

Rhum di sciroppo crudo. In generale lo si prepara nelle piccole distillerie.

Si ottiene il succo greggio schiacciando le canne in un piccolo mulino mosso dall'acqua o dal vento e con l'aiuto di un motore a vapore quando manchino questi due mezzi di forza motrice. Le canne si ripassano due volte per avere un esaurimento il più completo possibile. Il succo greggio che si ottiene si raccoglie sotto i cilindri passa attraverso una rete metallica e con una conduttura va a finire nei tini di fermentazione essendo alla temperatura di 28° e contenendo i fermenti selvaggi della canna che formano quei prodotti secondari che caratterizzano l'odore e il sapore del rhum. Prima di riempire il tino spesso si aggiunge al mosto il 20° % di vinaccia che essendo ricca di composti azotati e di acidità favorisce la fermentazione del mosto, per procedere bene occorre esso abbia un'acidità espressa in acido solforico del 7% almeno. Per accelerare in principio il lavoro dei fermenti è bene aggiungere un po' di mosto in fermentazione. Questa dopo 3-4 giorni è compiuta e si ottiene un liquido alcoolico che si chiama grappa della densità dell'acqua e di sapore amaro. Esso si distilla immediatamente in generale nelle colonne Labat e Privat molto semplici a fuoco diretto e intermittente.

Si ottiene un distillato che ha 54°-55° G. L.

Sciroppo di batteria o succo cotto. — È il succo di canna fatto cuocere in caldaie di ferro sempre più piccole per ridurlo alla massima concentrazione per preparare lo zucchero; per la preparazione del rhum basta una piccola concentrazione previa defecazione e dal 20-25% di vinaccia della lavorazione precedente.

Grosso sciroppo. — È la melassa o residuo della fabbricazione dello zucchero fatto collo sciroppo di batteria.

Il Rhum che si ottiene con questi tre modi vien chiamato *Rum bianco o Rum d'abitante.* Quest'ultimo nome gli vien dal fatto che in generale è fabbricato in piccolo, e nelle abitazioni stesse dei produttori ,esso non viene quasi mai asportato perchè assai ricercato dal consumo locale.

Il migliore è quello che si ottiene dal sciroppo di batteria che ha un aroma più fino di quello di succo crudo, questa finezza si accentua in modo straordinario quando sia invecchiato prima in fusti e poi in bottiglie.

Lo zucchero di canna possiede un aroma e sapore che

non hanno quello di barbabietole e questo sapore e profumo va nell'acquavite, dandogli un gusto che lo fa preferire a molti altri liquidi alcoolici. Invecchiando il profumo diminuisce un poco, esso è conosciuto dai francesi col nome di *savate*.

Tafià o Rhum industriali. — Sono preparati con le melasse di canna residui della fabbricazione dello zucchero. Con questa melassa si prepara la cosidetta *composizione*. Per ottenerla si allunga la detta melassa prima con acqua e poi con delle vinacce provenienti da operazioni precedenti e ciò per acidificare il mosto e fornire alimento al lievito. Per questa ragione alle volte si aggiunge anche un po' d'acido solforico ($H_2 SO_4$) e solfato di ammoniaca.

La fermentazione si fa avvenire per mezzo dei lieviti selvaggi in tini da 25-30 hl. e dura circa 10-12 giorni. I tini al terzo giorno si coprono per evitare il disperdimento d'alcool. Terminata la fermentazione il liquido viene immediatamente distillato nelle solite colonne.

Il prodotto viene raccolto in serbatoi (che di solito sono di legno) e quando sono pieni, si procede all'immediato riempimento dei fusti di spedizione del rhum se questo si vuole incoloro altrimenti si colora col caramello o in giallo scuro. Volendolo rosso bruno che è il colore più comune si bruciano prima nell'interno dei fusti dei turaccioli, l'alcool poi si scioglie le sostanze empireumatiche. I rhums industriali hanno tanto più valore quanti più eteri profumati contengono perchè allora possono essere facilmente tagliati e manipolati. Questi rhum così aromatici si dice che *coprono* di più degli altri, cioè sopportano l'aggiunta di un numero più o meno grande di volumi uguali al loro di alcool neutro per dare un rhum potabile. Certi rhum di Demarara coprono fino a 18-20 volte (1).

Questi rhum fino a non molti anni fa erano i soli conosciuti in Europa, mentre il rhum bianco veramente tipico non veniva importato perchè non sopportava tagli di

(1) In questi rhum si suppone che durante la distillazione si faccia l'aggiunta di essenze artificiali.

nessuna specie e veniva a costar caro causa il consumo nterno i negozianti asserivano che non si poteva importare perchè non si conservava. Ora però le grandi distillerie della Martinica hanno messo in valore sul mercato europeo questa specie di rhum.

In generale la preparazione del rhum è fatta ancora con metodi empirici e solo poche distillerie sono fatte funzionare in maniera razionale. Queste coll'adottare i metodi odierni di fermentazione; con la più scrupolosa pulizia dei locali e degli utensili e con le colonne di distillazione appropriate, hanno potuto avere un maggior reddito del 20% e una maggiore rapidità di fermentazione e lavoro senza che il prodotto abbia menomanemte perduto del suo aroma speciale acquistando invece una grande finezza.

Acquavite di vinaccia. — Una volta col nome di *acquavite* non si conosceva che il distillato ricavato dal vino ora invece questo nome è esteso a tutti i distillati ricavati dalla fermentazione di succhi dolci di frutta seguito dal nome del frutto stesso, oppure ha dei nomi speciali. Così si ha l'acquavite di ciliegia che si chiama anche Kirsch o Kirschwasser, ecc.

Ora in commercio col semplice nome di acquavite o grappa è conosciuto il distillato ottenuto dalla vinaccia. La graduazione più comune delle acquaviti varia fra 48 e 52 parti di alcool etilico su 52 a 48 di acqua.

Nell'acquavite non si trova solo alcool ed acqua ma anche tutti i prodotti volatili che si sono formati durante la fermentazione e la distillazione. Un elenco delle impurità contenute negli alcool lo abbiamo dato nel Cap. V. Nell'acquavite di vinaccia si trova specialmente l'aldeide acetica, l'alcool butilico, caprilico e amilico e i loro eteri che danno al distillato l'odore e profumo caratteristico di *grappa* questi composti se sono in quantità danno un sapore gradevole al liquido mentre in quantità eccessiva riescono sgradevoli. Questi prodotti coll'invecchiamento a contatto dell'ossigeno subiscono un processo di ossidazione in cui si producono una notevole quantità di eteri profumati, ma si evapora un poco di acido e di etere acetico, quest'ultimo in piccolissima quantità contribuisce al profumo dell'acquavite.

Ecco l'analisi di tre acquaviti :

Acquavite	A	B	C
Densità a 15° . . .	0,9128	0,9075	0,9241
Alcool %	60,60	62,70	54,80
Acidità per litro gr	0,696	0,600	0,456
Aldeidi	0,226	0,158	0,124
Eteri	5,722	2,195	1,566
Furfurol	0,003	0,003	0,006
Alcoli superiori . .	2,411	2,355	2,432

In generale però la grappa non si invecchia mai, essa servendo al consumo popolare viene commerciata appena prodotta o dopo poco tempo, ai consumatori piacendo il sapore ed odore piuttosto forte che essa possiede. Per conservarle queste qualità di solito viene tenuta in recipienti di vetro damigiane od altro, oppure se la quantità è molto grande in vasche rivestite di vetro od anche botti, ma allora occorre che da lungo tempo servano a quest'uso in modo che l'alcool non estragga dal legno più nessuna sostanza colorante.

Con quest'ultimo mezzo si ha una certa perdita di alcool per evaporazione.

Allungamento. — Le acquaviti che si ottenevano con i vecchi apparecchi di distillazione erano ad un grado molto basso ed occorreva ridistillarle per averle a grado commerciale. Cogli apparecchi moderni invece si hanno dei liquidi a grado commerciale e spesso superiore nel qual caso esse devono essere ridotte alla graduazione normale. Questa riduzione la si ottiene semplicemente con l'aggiunta d'acqua distillata o piovana.

Le grandi distillerie dove si devono fare molte operazioni di allungamento possono prepararsi da loro l'acqua distillata occorrente nella quantità volta per volta necessaria. Quando invece si voglia adoperare acqua piovana, si raccoglie questa in damigiana o altro recipiente la più pura possibile. Non adoperandola subito bisogna conservarla il che presenta qualche difficoltà perchè facilmente si altera racchiudendo sovente dei germi di putrefazione provenienti dall'atmosfera o dalle pareti dei recipienti

stessi. Per piccole quantità si alcoolizza quest'acqua al 20% circa.

Per grandi quantità è conveniente fare la filtrazione su del carbone. Il carbone che si adopera è quello di legna Quello di quercia agisce più energicamente e a lungo di quello di legno leggero. A questa specie appartiene quello di forno, ma ha il vantaggio che essendo privo di sostanze resinose pirogenate non comunica nessun sapore al liquido filtrato. Ecco come si opera per avere una quantità d'acqua pura sufficiente per il maggior numero dei casi. Si prende una botte cerchiata di ferro si priva di un fondo e si munisce invece di un falso fondo sul quale si dispone il carbone. Questo quanto più è sminuzzato tanto più agisce efficacemente però in questo stato rallenta troppo la filtrazione. Per conciliar la rapidità del lavoro a una sufficiente depurazione si opera in questo modo. Sopra il diaframma posto sul fondo del filtro si dispone uno strato di 95 cm. di carbone della grossezza di una nocciola; sopra a questo si dispone un secondo strato di 60 cm. di carbone più fino della grossezza di un grano d'orzo; queste due qualità di carbone devon essere affatto esenti da polvere. Lo strato di carbone fino è infine sormontato da uno strato di carbone grosso che sostiene il diaframma superiore, che è solidamente tenuto fisso da un gancio. L'acqua che passa per al prima volta attraverso il filtro lava il carbone trascinando le materie solubili in esso contenute e quindi bisogna rigettarla. Quando l'acqua esce a un sufficiente stato di purezza la si continua a raccogliere fino a che questa comincia a uscire non più pura come prima il che indica che il carbone è ormai saturo della impurità dell'acqua. Si smonta allora il filtro sostituendo la materia filtrante esaurita.

L'acqua così sottratta la si raccoglie in un recipiente, per ivi conservarla si mette nel fondo del recipiente uno strato di carbone di legna sminuzzato a pezzi della grossezza di una noce. Perchè la conservazione sia perfetta ogni tanto si vuota il recipiente, si pulisce, si lava e si rinnova lo strato di carbone.

Occorre adoperare dell'acqua così pura perchè le sostanze organiche e minerali che si trovano nell'acqua potabile fanno intorbidare le acquaviti, quando si aggiunge

a queste. L'intorbidamento avviene sicuramente quando le acquaviti non sono bene deflemmate, esse diventano opaline e talora lattiginose. Ciò avviene perchè molte sostanze non sono solubili in alcool diluito e coll'aggiunta dell'acqua queste sostanze si separano in minutissime goccioline che rifrangendo la luce dall'interno del liquido gli danno il colore e la semitrasparenza caratteristica.

Col riposo del liquido dette sostanze vengono lentamente alla superficie ove formano uno strato oleoso dapprima limpido e incoloro e poi per l'azione dell'aria e della luce giallo-languido.

La quantità d'acqua da aggiungersi la si può desumere dalle tavole che si trovano nel capitolo dell'alcoolometria.

Filtrazione. — Il torbidume oltre che dall'allungamento può essere prodotto anche dagli apparati di distillazione. Talora le acquaviti escono da questi leggermente opaline quando la produzione dei prodotti alcoolici e la successiva deflemmazione e condensazione non avvengono regolarmente per cui nel refrigerante si ha un parziale allungamento di condense imperfettamente deflemmate. Alle volte invece accade che le acquaviti si fanno leggermente velate dopo qualche tempo che sono prodotte. Per evitare questi inconvenienti è bene non mettere in commercio acquaviti appena prodotte e prima di farlo filtrarle tutte indistintamente. Occorre ritardare la filtrazione anche perchè si dà tempo a certe sostanze di insolubilizzarsi e depositarsi. Nella filtrazione è bene esporre il meno possibile l'alcool all'aria, perchè i distillati messi a contatto di corpi porosi perdono buona parte del profumo quindi sarà bene eseguirla qualche tempo prima onde l'eterificazione naturale abbia tempo a riformare questi profumi. Per diminuire il più possibile questo inconveniente è utile adoperare i filtri a pasta di carta (figura 33) che danno al distillato la massima brillantezza. Questa qualità è assolutamente indispensabile per tutti i distillati da consumo diretto, la sua mancanza deprezza enormemente il liquido.

Si prestano bene anche i filtri a sacchi specialmente quelli a pressione e a sacchi immersi nel liquido filtrato. Uno di questi è il filtro Da Ponte (fig. 34).

In questi Filtri nel fare la prima carica di acquavite si sbatte in questa un po' di polvere di carbone vegetale preferibilmente di tiglio o di faggio nella proporzione di gr. 150-200 per sacco; ciò si fa allo scopo di ostruire i pori dei sacchi onde ottenere più prontamente la prefetta

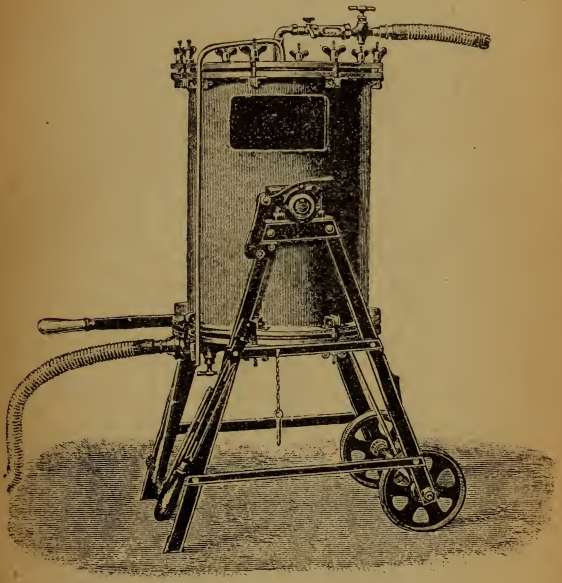


Fig. 35.

limpidezza. Il carbone ha anche un'azione depuratrice, come vedremo più avanti, ma toglie all'acquavite molto profumo avendo un forte potere assorbente per tutti i prodotti profumati in genere.

Chiarificazione. — Non volendo o non potendo ricorrere alla filtrazione, per illimpidire le acquaviti si può be-

nissimo ricorrere alla chiarificazione seguendo lo stesso metodo usato pel vino. Il chiarificante più adatto è la gelatina o colla di pesce, non occorre aggiungere tannino come pel vino, l'alcool ad alto grado del liquido compiendo lo stesso ufficio coagulante sulla gelatina.

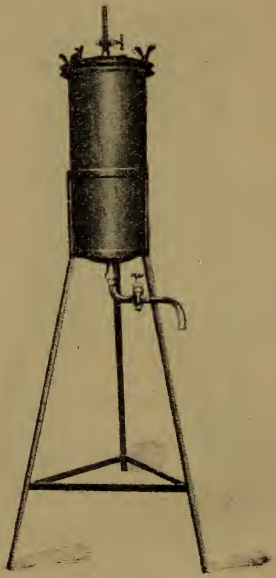


Fig. 36.

La gelatina si adopera nella proporzione di 10 a 15 gr. per hl., si frantuma in piccoli pezzi e si fa sciogliere lentamente in acqua tiepida. La soluzione si unisce a 4-5 l. di acquavite ed il tutto si sottopone ad un energico sbattimento per alcuni minuti; si getta quindi nella botte e si agita il tutto con un bastone pulito. Dopo 8-10 giorni

di riposo la colla si è depositata nel fondo della botte e l'acquavite limpida si può travasare.

Qualcuno fa il collaggio e filtrazione successivamente senza attendere che la colla chiarifichi l'acquavite. In questo caso la gelatina sostituisce il carbone nel rendere i sacchi dei filtri prontamente funzionanti.

Per chiarificare le acquaviti e liquori si può adoperare anche l'argilla pura o caolino e la terra di Spagna. Il carbonato di magnesio contenuto nell'argilla funziona da chiarificante. Occorre però diluire preventivamente l'argilla con poca acqua ed aggiungervi dell'acido cloridrico e qualche goccia di acido acetico.

Purificazione. — Quando nella distillazione si abbia avuto cura di separare le teste e le code, poche impurità rimangono nell'acquavite. Nel caso invece che questa separazione sia stata fatta con poca cura, i distillati che si ottengono possono essere ricchi di impurità, e il metodo più conveniente per liberarli da queste è la rettificazione. Quando però queste sostanze non siano in quantità eccessiva si possono usare altri mezzi. Questi furono escogitati specialmente per depurare gli alcoli di amilacci.

Un mezzo preventivo per impedire l'inquinamento dei distillati è il trattamento della materia prima con una base, calce o magnesia caustica che emulsionano questi olii e ne impediscono la distillazione. Tale trattamento si fa facilmente sulle vinacce, ma quest'ultime poi non si possono più adoperare come mangime o per l'estrazione del cremore. Come mezzo curativo fin dal 1857 il Lefèvre-Trouvé aveva consigliato la filtrazione su scheggie di frassino. In seguito furono tentati numerosi processi di depurazione basati specialmente su trattamenti chimici col mezzo di reagenti vari ossidanti e riduttori; citeremo gli alcali, i carbonati alcalini; gli acidi cromico, solforico, acetico, il cloro e i suoi composti, i solfati di soda, magnesio e zinco, il permanganato di potassa (1) l'azono, ecc.

(1) Per adoperare questo mezzo si prepara una soluzione concentrata di permanganato di potassa nell'acqua, e si aggiunge all'acquavite tanto di questo liquido color viola scuro, fino a che tutta l'acquavite abbia preso un colore viola chiaris-

Tutti questi processi sono però andati in disuso o perchè poco pratici o troppo costosi.

Credo conveniente parlare di un metodo di depurazione all'acido solforico brevettato nel 1904 dall'Highhton per dare un'idea del come si applichino i mezzi chimici alla depurazione delle acquaviti.

In questo processo si tende ad eliminare dall'alcool greggio già privo di prodotti di testa gli alcool amilici o prodotti di coda in modo da avere un alcool quasi neutro. Per assorbire e diminuire gli alcoli amilici si adoperano gli acidi polibasici fissi contenenti uno o più atomi di idrogeno che possono essere sostituiti da due radicali alcoolici formando i composti conosciuti col nome di *alcool-acidi*. Il più economico di tutti gli acidi che si trovano in commercio è l'acido solforico comune o bibasico. Con quest'acido con si attaccano solamente gli alcoli amilici ma anche gli eteri loro, detti *esters*, però vengono attaccati solo dopo un contatto prolungato con l'acido specialmente l'etere enantico non scompare che in fine.

L'azione dell'acido sia sugli alcoli amilici, sia sugli eteri, si può interrompere quando si vuole, basta introdurre nel liquido una base energica come potassa, soda, calce, possibilmente sotto forma di carbonato. Questa base si combina chimicamente coll'acido e cogli alcoli acidi formati dando composti stabili, ed essendo in quantità sufficiente impedisce ogni altra sua azione. La quantità di acido da adoperare varia colla qualità degli alcoli;

---

simo. Dopo poche ore questa colorazione si muta in giallastra o bruna e dopo che la materia colorante si è depositata, il liquido appare nuovamente incoloro. A 100 litri di quest'acquavite o flemma si aggiungono poi 3-4 Kg. di carbone vegetale o animale, appena bruciato e in polvere grossa.

Quando questa polvere si sarà depositata si spilla l'acquavite perfettamente limpida ed inodora.

Se l'acquavite così trattata contenesse ancora degli acidi liberi, bisognerà prima di sottoporla alla rettificazione, neutralizzarli servendosi di un alcali qualunque.

Lo spirito così ottenuto, mancando di ogni sapore e profumo non potrà servire che per essere mescolato ad altro spirito molto profumato o per l'alcoolizzazione dei vini.

per quelli ricchi in alcoli amilici se ne adopera 1 ½ % in volume, per gli alcoli a grado elevato e per quantità comuni di alcool amilico contenuto circa $^{8}/_{10}$ a 1 %.

Gli alcool acidi si formano immediatamente negli alcool ad alto grado anche senza riscaldamento, ma nelle acqueviti questo fenomeno non può avvenire se non col riscaldamento fatto a vapore o in palloni di vetro o in tini rivestiti di piombo. Questo riscaldamento può durare da pochi giorni a tre settimane secondo la purezza e i risultati che si vogliono ottenere. Il processo d'assorbimento degli alcoli amilici si può controllare facilmente distillando delle piccole quantità di alcool Quando si è giunti al punto voluto, si lascia raffreddare o si travasa per mezzo di tubi di piombo immersi nell'acqua fredda. Si fa poi l'aggiunta di sostanze alcaline. Si completa la purificazione con la distillazione dell'alcool trattato; i composti che si son formati con gli alcali non si volatizzano. Secondo il Dorn questo sistema darebbe ottimi risultati.

Depurazione col carbone. — Finora però il metodo più sicuro, più rapido e più conosciuto per purificare le acqueviti e l'alcool diluiti è la filtrazione su carbone di legno. Il carbone ha la proprietà oltre che di decolorare anche di trattenere le sostanze odorose. Quest'ultima non sembra solamente dovuta ad un'azione di ordine fisico a causa della porosità del carbone, ma anche ad una azione di ordine chimico almeno sul principio del trattamento. Si sa che il carbone a causa della sua porosità assorbe molta aria, tanto da saturarsene e che si lascia appena calcinato esposto a questa ne assorbe parecchie volte il suo volume. In questo modo una grande quantità di ossigeno si trova condensato nel carbone.

L'ossigeno esercita la sua azione come ha dimostrato il Glasenapp sull'alcool etilico e sugli alcoli superiori trasformandoli in aldeidi, chetoni e acidi grassi. Quest'ultimi combinandosi parzialmente con gli alcoli formano degli eteri che col loro sapore e odore moltiplicano vantaggiosamente la qualità organolettiche dell'alcool trattato. Molte impurità però non restano intaccate e la loro presenza è solamente mascherata dai nuovi prodotti formatisi. Il Glasenapp ha pure dimostrato che il carbone agendo fisicamente assorbe gli alcoli superiori, ma che la

sua efficacia sotto questo aspetto è assai debole, mentre si esplica di preferenza sui prodotti di ossidazione, aldeidi ed eteri assorbendone gran quantità, e queste aldeidi e questi eteri si ossidano in parte, l'alcool restando così liberato dai prodotti di testa. Il carbone quindi più poroso è migliore, contenendo maggior quantità di ossigeno.

Il miglior legno che si presta a produrlo è il tiglio decorticato. Esso dev'essere perfettamente calcinato, perchè altrimenti contiene materie pirogenate che danno cattivi gusti all'alcool; si conosce che un carbone è buono quando arde con fiamma bluastra e non luminosa, un buon carbone non deve pesare più di 15 kg. per hl. Perchè un'alcool possa essere depurato col carbone occorre che sia diluito e a bassa temperatura. L'alcool concentrato non solo non cede al carbone le sue impurità, ma scioglie anche quelle che esso contiene o che ha già assorbito. Questo fenomeno si manifesta più intensamente quando la temperatura dell'alcool tenda ad esser alta.

Anche la grossezza del carbone ha influenza sulla purificazione. Una volta era usata la polvere che restava immersa nell'alcool 24-28 ore, ogni tanto si muoveva la massa con un agitatore. Il carbone che restava dopo il trattamento conteneva dell'alcool che si raccoglieva distillandolo previa aggiunta d'acqua. Questo carbone adoperato una volta non può più ulteriormente servire. Per questo non è più usato nella purificazione dell'alcool e serve nella filtrazione semplice per ostruire, come abbiamo visto, i pori della tela dei sacchi filtranti. Oggi invece si adoperano pezzi di carbone dalla grossezza di una nocella a quella di una noce essendo facile *rivificarlo*, rendenlo cioè atto ad essere adoperato di nuovo quanfo abbia esaurito il suo potere depurativo. Per purificare l'alcool si mette il carbone in pezzi in tini di legno o lamiera che funzionano da filtri e disposti in batteria (fig. 37) (1) che lavorano metodicamente. Il carbone in soli pezzi dà una purificazione più rapida, ma più imperfetta si può per attenuare l'inconveniente adoperare 2 parti di pezzi grossi e 1 di pez-

(1) Questo tipo di batteria di filtrazione è costruita dal Warein e Defrance di Lilla.

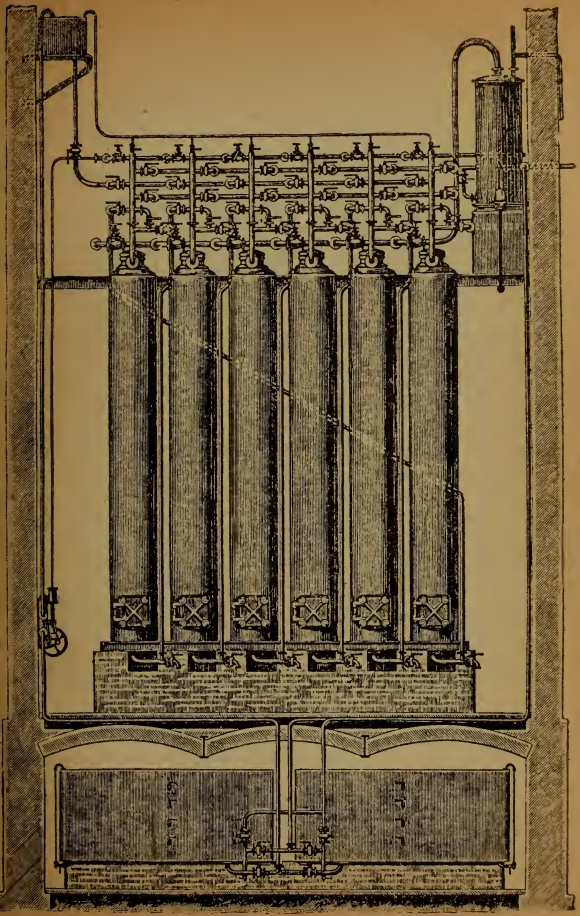


Fig. 37.

zetti e polvere. L'alcool diluito è messo in un tino posto sopra la batteria, lo si fa andare in questa e circola dall'uno all'altro filtro. Il primo di essi che lo riceve è ben presto fuori servizio; se ne aggiunge uno nuovo, che diventa ultimo della batteria e il secondo diventa il primo, si regola il lavoro in modo da far passare l'alcool prima dai filtri vecchi, poi da quelli più nuovi e infine da quelli rinnovati. Si conosce che un filtro è diventato inattivo osservando l'alcool che ne esce, questo controllo si può fare facilmente per mezzo d'un robinetto. In questo caso l'alcool è come quando è entrato e spesso più sudicio trascinando le impurità che incontra nel carbone. Allora si manda del vapore nel filtro per mezzo d'un tubo apposito che penetra sotto il falso fondo che si trova nell'interno del filtro, e i vapori escono dal sommo del filtro trascinando l'alcool e gli olii di fusel contenuti nel carbone, il vapore che va a condensarsi in un refrigerante apposito. Il liquido condensato costituisce una mescolanza che nel riposo si separa in flemma, ricca d'aldeide e olii di fusel. Nel lavoro di filtrazione si ha una certa perdita che però non supera in generale l'1 %. Questa perdita è sopratutto causata dall'aria che riempie gl'interstizi fra i pezzi di carbone e che si satura di alcool durante la filtrazione, quando questo penetra nell'interno l'aria si sposta trascinando l'alcool. Per diminuire questo inconveniente si fa passare del vapore prima dell'alcool avendosi così anche il vantaggio che questo va più facilmente a contatto col carbone, perchè altrimenti si formano delle camere d'aria dove esso non può penetrare.

Per impedire poi che durante la vuotatura del filtro penetri dell'aria, si manda in esso ancora un getto di vapore dall'alto di questo e terminata detta vuotatura si chiude la valvola d'entrata del vapore in alto, si apre quella in basso e si apre il robinetto di comunicazione col refrigerante come abbiamo detto più sopra.

Rivificazione del carbone. — Il miglior sistema di rivificazione del carbone è quello del vapore surriscaldato. Questo penetra nei pori del carbone e scaccia completamente le impurità volatili che in essi si trovano. Questo trattamento ha inoltre il vantaggio di tendere a ingrandire i pori del carbone mentre essi tenderebbero a dimi-

nuire di sezione per cui l'attività di esso resta costante. Perchè però questo processo dia i più completi risultati è necessario che la temperatura del vapore raggiunga i 600° e che il carbone sia portato a 400°.

A questa temperatura se vi arriva sopra dell'aria s'infiamma istantaneamente facendo durare la combustione solo pochi secondi il carbone rivificato agisce poi come fosse carbone nuovo. Questo trattamento si fa in apparecchi speciali dovuti all'Hoeper.

Trasporto. — Il trasporto dell'acquavite si fa o in damigiane se per piccole quantità o in botti accuratamente paraffinate se si tratta di grandi quantità, e ciò perchè questa non prenda del colore giallo non ricercato dai consumatori e per evitare i cali. Questi fusti che in generale sono della capacità di 3 hl. non si devono lavare nell'interno con l'acqua, perchè questa gonfia e distacca parte della colla che ricopre la superficie interna, nel qual caso non servono più per il trasporto dello spirito. Si avrà pure l'avvertenza di non introdurre nel loro interno fiamme che accenderebbero il vapore alcoolico e li farebbe scoppiare.

Non si adoperano botti di ferro per l'acquavite perchè essendo ricca d'acqua può ossidare la superficie del ferro dandogli una colorazione gialla e un sapore disgustoso di ruggine. Lo stesso accade se si adoperano recipienti di ferro galvanizzato perchè si forma facilmente dell'ossido di zinco.

Difetti delle acquaviti e modo di correggerli. — I difetti delle acquaviti possono provenire da cattiva qualità della materia prima, da imperfezione degli apparecchi, da cattivo metodo di distillazione, dalla cattiva conservazione.

I difetti più comuni sono :

Torbidume. — Dipende da varie cause: si corregge colla filtrazione e colla chiarificazione.

Acidità anormale. — È dovuta ad acidi volatili e specialmente all'acetico provenienti dalla materia prima. In generale il difetto sparisce colla saturazione dell'acidità per mezzo di un'aggiunta di carbonato di calcio puro o di potassa nella quantità che sarà determinata da prove fatte in piccolo. Si aggiunge il sale, si sbatte alquanto e quindi si lascia chiarire per travasare l'acquavite limpida.

Non riuscendo bene questa correzione si aggiunge altro carbonato di calcio e si ridistilla separando i prodotti di testa.

Colore bleu. — È prodotto da sali di rame formati col rame dei serpentini, dei refrigeranti e coi vapori acidi o ammoniacali che si svolgono dalle vinacce non ben conservate. Anche i vini di frutta possono produrre vapori ammoniacali quando si lasciano fermentare troppo a lungo e che imputridiscono.

Non volendo ridistillare si chiarifica con gelatina in ragione di 10 gr. per hl. oppure si adopera della terra di Spagna in proporzione di 100 gr. per hl. Nel primo caso ordinariamente dopo si filtra, nel secondo si può filtrare o anche decantare dopo conveniente riposo.

Color gialla. — È prodotto da composti ferrosi formatisi nell'apparecchio da qualche parte in ferro a contatto con gli acidi delle condense. Questa colorazione compare di solito dopo qualche tempo che l'acquavite è prodotta poichè è necessario il contatto dell'aria affinchè i composti ferrosi incolori, ossidandosi diventino ferrici e si colorino in giallo aranciato. In questo caso l'unico rimedio è di ridistillare le acquaviti. Bisogna poi provvedere ad eliminare l'inconveniente dagli apparecchi.

Talora le acquaviti sono giallognole a causa dei prodotti empireumatici prodotti dalla brucciatura delle vinacce e discioltisi nelle acquaviti. Si correggono come abbiamo detto con una filtrazione su carbone.

Bollicine oleose. — Agitando le acquaviti si distinguono queste bollicine sferiche oleose che poi nel riposo si raccolgono alla superficie. Provengono anche queste dalla brucciatura delle vinacce e specialmente dei vinaccioli, oppure dalla separazione di olii essenziali per effetto dell'allungamento. Si tolgono con una semplice decantazione o con un travaso.

Gusto di fumo. — Proviene dai recipienti nuovi bruciacchiati internamente o da fusti vecchi disinfettati col fuoco. Si corregge coll'aggiunta di 300 a 500 grammi di carbone vegetale e col travaso a chiarificazione avvenuta oppure colla filtrazione con aggiunta di carbone. Quando il difetto non è grave si corregge coll'olio di oliva fino, senza sapori nè odori cattivi, che in proporzione di

100-200 gr. per ettolitro, si versa nella botte scema dell'acquavite, la quale si fa rotolare ogni tanto; non potendo far ciò si agita l'acquavite con un bastone pulito. Sparito il difetto l'olio che viene a galla si decanta con un sifone. Tale trattamento si fa più economicamente, imbevendo d'olio quattro o cinque striscie di tela larghe due dita e lunghe quanto è larga la botte da trattare; tali striscie si legano all'estremità di un bastone pulito a guisa di frusta si agita l'acquavite ogni qual tratto lasciando il bastone nella botte durante il riposo. Talora per togliere tutto il difetto è necessario cambiare le striscie di tela.

Gusto di rame. — Proviene da sali ramosi trasportati dagli acidi volatili del distillato. Si corregge con un'aggiunta di zucchero o di vanillina (grammi 1 a 5 per ettolitro) o di glicerina (grammi 5 a 6).

Gusto di caldaia. — Questo sapore proviene generalmente dal colpo di fuoco o scottatura avuta dal lambicco. Per far sparire l'odore sgradevole che ne risulta è necessario ridistillare l'acquavite riducendola a 20° Gay-Lussac con l'aggiunta d'acqua. Se questo odore è poco intenso può sparire da sè stesso dopo qualche giorno esponendo l'acquavite all'aria e agitando ogni tanto.

Gusto di solfo. — Proviene da vini che contengono dell'anidride solforosa ($S O_2$) a causa delle abbondanti solforazioni fatte alle uve. Si fa scomparire con l'aerazione abbondante o col carbone. In quest'ultimo caso si adopera carbone in polvere che si mescola all'acquavite infetta nella proporzione di 1 kg. per hl. si agita il tutto per 2-3 volte nelle 24 ore durante più giorni, poi si lascia riposare e si filtra.

Se le acquaviti da trattare sono fini, bisogna adoperare la minima quantità di carbone possibile, per non togliere oltre i gusti cattivi anche quelli buoni.

Per togliere quest'odore si può adoperare anche il permanganato di potassa.

Ecco come si procede.

Si preparano 40 grammi di permanganato disciolti in un litro d'acqua calda. Di questa soluzione sono sufficienti 400 $cm.^3$ per trattare un ettolitro di acquavite. Questa si filtra quindi al carbone e si ottiene un'acquavite limpida e priva di qualciasi odore cattivo.

Gusto di legno. —Si toglie trattando l'acquavite con colla di pesce o gelatina. Si può adoperare anche olio d'oliva nella quantità do 100 gr. per hl. L'olio è agitato prima per bene con l'acquavite poi si lascia riposare e si leva quando è venuto alla superficie.

Gusto di muffito. — Lo si toglie col trattare l'acquavite col carbone o in polvere come per lo solfo o filtrando nei filtri appositi.

Cognac (1).

Con questo nome come abbiamo visto è conosciuta l'acquavite di vino invecchiata e che si produce in Francia nei dipartimenti della Charente. Diremo brevemente dei metodi seguiti nella sua preparazione e conservazione.

Classificazione. — Le acquaviti francesi si distinguono per ordine di merito in

Acquaviti di Cognac
» Armagnac
» Montpellier

Le acquaviti di Cognac vengono prodotte nei dipartimenti della Charentes e portano nomi differenti a seconda della località (crùs) da cui provengono. Queste località producono acquaviti più o meno buone a seconda specialmente della composizione del terreno e fra i componenti immediati di questo, quello che sembra avere la maggior influenza sulla bontà delle acquaviti, è il calcare. Difatti la proporzione in cui questi è contenuto nel terreno sotto forma specialmente di creta e marna calcare, aumenta dalle zone meno celebri a quelle più celebri, mentre contemporaneamente diminuisce la profondità a cui si trova la

(1) Fra i popoli anglo-sassoni il cognac è conosciuto col nome di *Brandy* derivante dalla parola sassone-tedesca *Brandt-wein* vino cotto.

In Italia dovrebbe essere abbandonato il vieto pregiudizio di chiamare Cognac le nostre ottime acquaviti di vino, perchè se queste vengono invecchiate in fusti di quercia adatti — specie quelle ottenute dalla distillazione di vini leggermente aciduli del settentrione d'Italia — nulla hanno proprio da invidiare alle migliori marche francesi sia pure di Cognac.

marna calcare che forma in generale il sottosuolo delle Charentes.

Le località produttrici delle Charentes e le acquaviti corrispondenti si chiamano per ordine di merito.

Fines champagnes.
Petit champagnes.
Fins bois.
Bons Bois.
Borderies.
Bois ordinaires.
Bois communs o a terroir.

Le acquaviti di armagnac sono meno fini e meno profumate di quelle di cognac. Si producono nei dipartimenti di Lot et Garonne, Landes e Gers specialmente in quest'ultimo.

Vengono classificate per ordine di merito nei seguenti gruppi e sottogruppi.

a) *Bas armagnac:*
1° *Gran bas armagnac.*
2° *Meyeurs* o *fins bas armagnac.*
3° *Petits bas armagnac.*
b) *Ferrarese.*
c) *Haut armagnac.*

Le acquaviti di Montpellier provenienti dai dipartimenti dell'Hérault, Aude e Gard sono sempre di qualità inferiore, di poca finezza e di debole abboccato.

Distillazione. — Per la preparazione del cognac una volta si adoperavano degli apparecchi molto semplici a fuoco diretto e nei quali bisognava eseguire la rettificazione, in questo modo si avavano acquaviti che non avevano più di 47°-52° Gay-Lussac. Questi apparecchi andavano a legna e distillavano assai lentamente.

Una volta che il combustibile era abbondante, il lavoro si faceva dai proprietari stessi durante l'inverno e il prodotto era assai ben pagato dai negozianti che lo compravano per raffinarlo; tutto ciò era conveniente, ora però anche in Francia si sono dovuti sostituire i vecchi apparecchi con i moderni a fuoco diretto sempre ma a carbone che eseguiscono anche la rettificazione e danno acquaviti a più 60° G. L. I buongustai asseriscono che le acquaviti prodotte con i primitivi apparecchi erano

molto più delicate delle altre. È impossibile però ora seguire l'antico sistema specialmente se si voglia impiantare a nuovo quest'industria in paesi dove non è mai stata esercitata. Ora l'industria si esercita in modo differente non vi è più distillazione fra produttori d'acquavite e negozianti, ma in generale l'industriale compera ora la sua materia prima, si prepara l'acquavite e la invecchia per produrre il cognac. Tenendo conto della concorrenza, delle imitazioni e delle falsificazioni di ogni specie, occorre avere apparecchi che con risparmio di mano d'opera e combustibile diano la massima economia nella produzione del distillato. Per avere un prodotto molto fine e che poi invecchiato dia un buon cognac sarebbe utile adoperare apparecchi ad azione discontinua, con questi si può fare un'accuratissima separazione dei prodotti di testa e di coda, in modo che il cuore risulta assai bene deflemmato.

Convenientissimi dal lato economico sono gli apparecchi ad azione continua muniti di scaldavino. Con questi apparecchi si possono ottenere dei buoni distillati basta avere alcune avvertenze.

Così sarà bene separare le prime porzioni di distillato che si ottengono perchè assai ricche di prodotti di testa.

Questi prodotti, stabilitosi il regime normale di lavoro producendosi continuamente restano diluiti nella massa alcoolica e si rendono meno sensibili.

Quando si sospenda il lavoro è utile eliminare le ultime porzioni di distillato perchè assai ricche di prodotti di coda. Durante il lavoro questi se ne vanno continuamente dal collo di cigno che si trova nella caldaia per lo scarico del vino esaurito.

Per aver un buon distillato è assai utile non distillare un liquido che abbia più del 7°-8° % d'alcool in caso si riduce a questo grado prima, allungandolo con acqua.

Conservazione e affinamento. — Il distillato che si destina all'invecchiamento non deve possibilmente superare i 60° G. L. e ciò per varie ragioni.

L'acquavite ad alto grado scioglie molte sostanze estrattive dal legno delle botti nelle quali è conservato (1).

---

(1) Esperienze fatte recentemente dall'Heinzelmann hanno dimostrato che estrae più sostanza dal legno un alcool a 85°-86° che uno a 94°-95°.

Botti. — Il distillato di vino appena ottenuto è piuttosto aspro ed incoloro. Con lo stagionamento in fusti di legno prende un bel colore giallo e il sapore delicato tanto conosciuto. Per ottenere ciò si mette il distillato in botti di legno nuovo.

La scelta della qualità del legno per l'invecchiamento delle acquaviti destinate a divenir cognac è della massima importanza. In Francia non solo ci si attiene esclusivamente a date speciali varietà, ma si dà importanza somma anche alla provenienza del legname stesso.

Per l'invecchiamento del cognac si prestano le botti di legno di quercia, della vera quercia *Quercus robur* di cui però la varietà *sessiflora* Sal. o *rovere* è la migliore della *Quercus pedunculata W.* o eschio, farnia, ecc., la quale preferendo i luoghi bassi e settentrionali, dà legname meno compatto.

Nelle Charentes si usa esclusivamente rovere d'Augoulême, il quale più che tutti quelle delle varie regioni produttrici, dà alle acquaviti sapore gradevolissimo. Il massimo grado in potenza colorante lo hanno invece le quercie della Bosnia e di Lubeck.

Le sostanze estrattive che il legno comunica alle acquaviti sono principalmente quercitina, quercitrina e il tannino. Quest'ultimo non dev'essere però in quantità eccessiva.

Macerando legno di quercia di varia provenienza coll'acqua pura, il Faure ottenne delle soluzioni colorate coi seguenti caratteri :

Legno di Danzica. — Color giallo debole, odore balsamico, sapore aggradevole, tannino gr. 5, quercitrina grammi 0,490.

Legno di Stettino. — Più colorato del precedente, stesso profumo e sapore, tannino gr. 14, quercitrina gr. 0,480.

Legno d'America. — Colore giallo ambrato, nessuno sapore e profumo, tannino gr. 4 quercitina gr. 0.340, quercitrina gr. 0,360.

Legno d'Augoulême. — Color giallo meno forte di quello di Danzica, profumo balsamico, sapore aggradevole, ma un po' aspro, tannino gr. 31, quercitina gr. 0,390, quercitrina gr. 0,450.

Legno di Dordogna. — Colorazione intensa, odore di

legno, sapore aspro pronunciato, tannino gr. 31, quercitina gr. 0,500, quercitrina gr. 0,366.

Occorre che il legno sia sano senza nodi e possibilmente che i fusti siano costruiti tagliando il legno a spacco inveee che a sega e siano costruiti di legno ben stagionato. Ordinariamente la capacità dei fusti di conservazione varia; quelli di hl. 5-6 prendono il nome di *tiercons* e quello che hanno la capacità di hl. 3-3,5 si chiamano *pièces*. Prima di adoperarli è bene vaporizzarli, occorre ciò specialmente con i fusti fatti con legni ricchi di tannino e sostanze coloranti come quelli di Slavonia o Dordogna, o almeno lavarli con acqua bollente e con del cloraro di sodio.

Nell'Armagnac le acquaviti si pongono in botti nuove dove l'acquavite invecchia in 3-4 anni, ma non diventa così delicata come quella della Charentes.

L'invecchiamento poi si fa avvenire in fusti che hanno già servito a tale uso e in cui le acquaviti dopo 15 a 20 anni si riducono ad un volume eguale ai tre quarti del primitivo e abbassano il titolo di 6 a 8 gradi, giacchè le botti non si colmano mai neanche con acquavite della medesima provenienza e della medesima annata.

Durante il primo anno la perdita in volume è del 2% circa e quella in titolo è di 2 a 4 gradi.

Cura. — Le cure per la conservazione sono semplici: basta evitare che nei locali si accumuli troppa umidità, per cui si sceglieranno locali sufficientemente acreabili e non troppo freschi.

L'invecchiamento è fatto di rado dal produttore (bouilleur de crù) più comunemente invece dal negoziante stesso, che compra le acquaviti a base di buona fede più che di degustazione.

Perchè l'invecchiamento e l'affinamento procedano più o meno sollecitamente si adoperano recipienti piccoli o grandi. Nei piccoli recipienti a doghe sottili l'ossigeno penetra facilmente e produce, quelle trasformazioni chimiche che originano l'invecchiamento, mentre nei recipienti grandi e quindi a doghe grosse l'ossigeno penetra più difficilmente; nel primo caso agisce prontamente anche perchè la massa sulla quale esercita la sua azione è piccola mentre nel secondo è grande e quindi questa ne sente più lentamente l'influenza.

Composizioni e trasformazioni che avvengono nel cognac. — L'acquavite di vino durante la conservazione e l'invecchiamento in fusti di quercia subisce una serie di modificazioni di ordine fisico e chimico dovute principalmente alla temperatura dell'ambiente, all'ossigeno dell'aria e al legno dei recipienti.

La modificazione di ordine fisico ia più nota e più appariscente è la diminuzione di grado e di volume. Naturalmente questo calo è differente secondo la capacità delle botti, la temperatura e l'umidità dell'aria. I fusti piccoli e un'atmosfera piuttosto calda e asciusta danno il massimo di perdita.

Nei comuni *tierçons* e nelle cantine di conserva il dottor Meloni (1) calcola una perdita per anno del 2,50 % in alcool assoluto pari a $^{6}/_{10}$ di grado.

Oltre che alcool si evapora attraverso alle doghe anche dell'acqua per cui diminuisce il volume.

In questo modo 100 litri di acquavite a 55° si ridurrebbero dopo 5 anni a l. 92,6 a 52°. La diminuzione del volume per evaporazione dell'acqua è in parte compensata dall'assorbimento dell'umidità da parte del liquido alcoolico.

Anzi questo fenomeno può talora avvenire con tale intensità da compensare ampiamente la perdita di alcool e acqna.

Un fatto così anormale fu spiegato assai bene da L. Mathieu in uno studio da lui fatto sulle variazioni di grado e volume delle acquaviti durante l'invecchiamento (2).

Egli ha dimostrato che un'acquavite a 50° esposta in superficie libera in un'atmosfera satura d'umidità e in movimento perde di grado, ma che non solo non perde acqua, anzi al contrario può fare un guadagno nel volume che sorpassa certamente gli errori di lettura. Rinnovata l'esperienza con dell'alcool a 90° questi assorbì una maggior quantità d'acqua nelle stesse condizioni. Per vedere come si comportasse l'acquavite rinchiusa in recipienti a parte permeabile, mise di questa in una vescica alle so-

(1) Meloni D. Il cognac. Estratto dal Vinicolo.

(2) L. Mathieu, Bulletin de l'Association des Chimistes. Giugno 1907.

lite condizioni e l'acquavite fissò dell'umidità atmosferica attraverso al detta parete.

Una terza serie d'esperienza furono fatte disponendo un piccolo fusto riempito d'avquavite a 48°,5 in una corrente satura d'umidità durante 222 ore. Dopo questo tempo il grado alcoolico era disceso da 48°,5 a 46°,25 cioè di 2°25 e la perdita del volume fu nulla.

Da questi fatti risulta dunque che in certe condizioni di conservazione, vale a dire in un ambiente umido, una acquavite può perdere di grado ma non di volume, in seguito ad un assorbimento d'acqua attraverso le pareti dei fusti.

Nell'invecchiamento delle acquaviti del vino oltre che queste variazioni di ordine fisico, avvengono anche molte e importanti variazioni di ordine *chimico* che producono il gusto caratteristico del cognac.

Le acquaviti di vino secondo analisi fatte dal Rocques presentano ih generale la seguente composizione :

In grammi per hl. di alcool a 100°

	Massimo	Minimo	Media
Acidi	37.	10.0	18.6
Aldeidi	33.5	3.8	14.6
Eteri	213.0	65.9	121.4
Alcoli superiori	292.4	115.0	214.4
Furfurol	4.4	0.2	2.4
Totale	581.0	194.9	371.4

La somma totale di queste diverse sostanze si chiama anche *coefficiente dei non alcool.*

Gli acidi, le aldeidi e gli eteri aumentano notevolmente da un cognac giovane ad uno vecchio. L'alcool etilico per lenta ossidazione si trasforma prima in aldeide acetica poi in acido acetico, secondo l'Ordonneau l'accrescimento dell'acidità per questo fatto sarebbe di 1 gr. di acido acetico per hl. Naturalmente le aldeidi per questo solo fatto si trovano accresciute durante l'invecchiamento.

Anche gli eteri man mano che si accrescono gli acidi tendono ad accrescersi. Le combinazioni fra acidi ed alcool etilico o alcoli superiori sono favorite da una temperatura piuttosto elevata.

Sulla quantità di questi eteri hanno forse influenza lo stato della vendemmia, la rapidità della distillazione, ecc.

Gli alcoli superiori, che si calcolano tutti come alcool amilico nelle determinazioni, secondo le ricerche dell'Ordonneau sarebbero contenuti nelle sottoindicate quantità in un hl. di cognac.

Alcool propilico normale	gr.	40.4
» butilico »	»	218.6
» amilico	»	88.3
» essilico	»	0.6
» eptilico ed altri	»	1.5

È notevole la quantità piuttosto elevata di *furfurol*, che si trova nel cognac. Esso è l'aldeide piromucica, un liquido oleoso, incoloro di odore piacevole, poco solubile nell'acqua, solubilissimo nell'etere. Si ottiene nell'acquavite in quantità con la distillazione del vino a fuoco diretto, ma se ne ottiene anche con la distillazione a vapore.

Sembra derivi dalla ossidazione del pentosio che si forma nella scomposizione dei pentosani che si trovano nelle gomme e mucillaggini. Queste sostanze si trovano nei vini specialmente quando non sono limpidi. Esso coll'invecchiamento non subisce nessuna alterazione e costituisce insieme agli alcoli superiori la parte che si potrebbe chiamar tossina del cognac. Per le quantità moderate che in qualunque modo si bevono non c'è pericolo che producano dei danni all'organismo.

L'azione delle sostanze estrattive (1) del legno sul cognac è poco conosciuta, ma è certo importantissima, perchè non si può ottenere con la sola azione dell'ossigeno, l'aroma e il gusto speciale del vero cognac.

Prababilmente avvengono delle vere e proprie reazioni chimiche fra la sostanza del legno e quelle contenute nelle acquaviti. Essa contribuisce all'accrescimento dell'acidità fissa del cognac. Il tannino dà a questo il sapore ruvido e astringente, l'acido gallico e la quercitina dà all'al-

(1) D. Meloni. Il cognac, op. cit.

cool il bel colore giallo ambrato, la quercitina comunica al distillato l'odore e il sapore aromatico speciale.

Locali di conservazione. — Da quanto abbiamo detto sull'invecchiamento dell'alcool, si vede che occorrono locali a temperatura moderata, leggermente areabili e che non siano eccessivamente umidi.

Correzioni. — Alle volte le acquaviti all'atto della vendita sono troppo alcooliche e allora si riducono al grado conveniente allungandole con acqua distillata o piovana alla quale si è aggiunta dal 15-20% di alcool. Tenendo quest'acqua per parecchi mesi in un fusto di quercia dove vi sieno truccioli dello stesso legno preventivamente lavati con acqua bollente, si ottengono le *petite eaux boises* che servono bene allo scopo mantenendo intatto il sapore e il *colore* e servono anche ad allungarlo. Per rimontare quest'ultimo quando si adoperi acqua pura per l'allungamento o non lo abbia a sufficienza, naturalmente, si colora col caramello, che migliora anche il sapore.

Se il cognac è molto ruvido per la soverchia quantità di tannino che contiene si fa la *chiarificazione* con colla di pesce o gelatina come è stato indicato per le acquaviti. La quantità di colla non si può precisare, perchè è meglio far prima le prove in piccolo, onde non cadere nel difetto opposto. Tuttavia in generale su pnò dire che occorrono gr. 5 di gelatina marca oro (la qualità più fina) per hl. di cognac.

Nel caso di un intorbidamento accidentale se non basta la filtrazione per illimpidire il cognac, si adopera il bianco d'uovo.

Invecchiamento artificiale. — Nell'invecchiamento del cognac occorrendo molto tempo e quasi sempre un grosso capitale immobilizzato, si è cercato di avere artificialmente con dei processi speciali ciò che avviene naturalmente, avendo così anche un risparmio di spese e di cali.

Per piccole quantità si ottiene un effetto istantaneo coll'aggiunta di alcune gocce di *ammoniaca* con la quale si neutralizzano gli acidi che si trovano nell'acquavite il che contribuisce a far sviluppare i prodotti eteri.

Sapendosi che l'ossidazione e più ancora l'eterificazione, sono favorite dalla temperatura, si è pensato che il *riscaldamento* fatto agire per un certo tempo sulle acquaviti

doveva accelerare l'invecchiamento, ed infatti si ebbe qualche buon risultato.

Il riscaldamento si fa con apparecchi ad azione continua del tipo degli enotermi (fig. 38-39). Non occorre però che tali apparecchi siano costruiti con tutte le cure, non essendovi bisogno di usare per le acquaviti precauzioni speciali. Il riscaldamento deve essere ben regolato e spinto a non troppo alta temperatura circa 60°-65, inoltre la circolazione non deve essere troppo rapida, perchè l'eteriz-

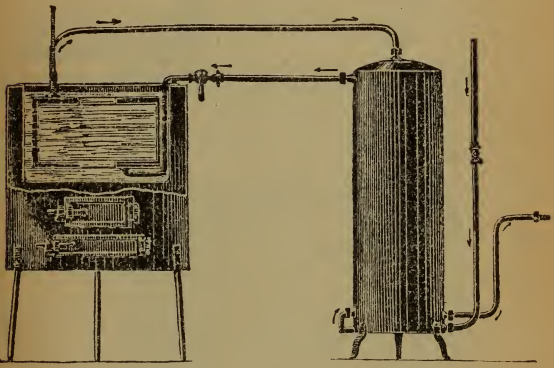


Fig. 38.

zazione avviene tanto meglio quanto più a lungo l'acquavite è mantenuta calda. Negli enotermi bisognerà avere la precauzione di condensare i vapori alcoolici che si solevano dalla massa, questa condensazione si fa avvenire in piccoli refrigeranti, oppure si riconducono direttamente i gas nella caldaia con tubi a ricadere.

Raffreddamento. — È il processo inventato dal Pictet di Parigi. Questi studiando gli effetti che il forte abbassamento di temperatura produce sulla miscela di acqua e alcool, di alcool ed essenze empireumatiche, ed infine nelle acquaviti naturali, gli avevano provato che tale ab-

bassamento aveva un'azione marcatissima sulla composizione dei distillati, azione molto simile a quella dell'invecchiamento naturale.

Raffreddamento delle acquaviti a 120°,-130°- si produce la precipitazione di varie sostanze che sono chimicamente

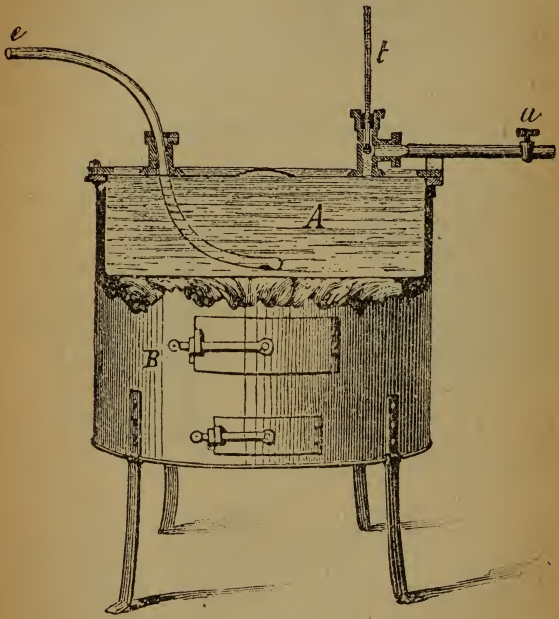


Fig. 39.

identiche a quelle che si trovano nelle botti delle cantina di conserva delle acquaviti. L'acquavite trattata col metodo Pictet oltre che spogliarsi di alcune sostanze assume anche una colorazione gialla più o meno carica e che può arrivare ad avere l'intensità di quella del cognac.

Ciò dimostra che una parte della tinta del cognac stesso è costituita da composti che si formano in esso e non sono affatto provenienti dal legno dei recipienti di conservazione.

Ossigenazione. — Si è pure tentato l'ossigeno ad alta e bassa pressione.

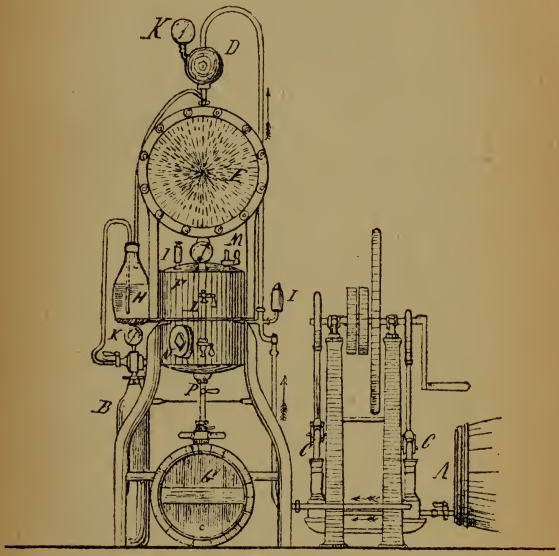


Fig. 40.

L'apparecchio che ha dato i migliori risultati è quello del W. Saint-Martin nel quale l'ossigeno è ad alta pressione ed il liquido è ridotto in pioggia minuta onde aumentare notevolmente la superficie di contatto. L'apparecchio (fig. 40) costruito dal Deroy è composto essenzialmente di un cilindro pieno di ossigeno ad alta pressione.

Il liquido del serbatoio *A* viene mandato con una pompa a due stantuffi *C C* nella sfera *D*, che serve di regolatore della pressione, e da questa passa nel cilindro *E*.

Questi è in rame di altezza inferiore al diametro, chiuso da una parte con una calotta pure in rame e dall'altra con un disco di vetro molto robusto che permette di osservare l'interno del recipiente a seguire l'operazione. In questo cilindro vi arriva il liquido per due tubi terminati da funghi bucherellati posti uno di fronte all'altro lungo l'asse del cilindro. L'ossigeno arriva pure sotto pressione al detto cilindro da una bombola *B* e attraversando una bottiglia di lavaggio *H*. Quando la pressione dell'ossigeno nel cilindro è raggiunta, ed è raggiunta quella del liquido nella sfera *D* il liquido passa nel tamburo e attraversando con forza i fori dei funghi del polverizzatore si suddivide in sottilissimi filamenti liquidi che frangendosi gli uni contro gli altri e contro le pareti del tamburo dividono il liquido in minutissima pioggia, per cui il contatto con l'ossigeno avviene su una superficie grandissima. Il liquido che si raccoglie nel fondo del cilindro passa gradatamente nel serbatoio *F* munito di tubo di livello *L* e per mezzo del robinetto *N* nel recipiente *G* sottostante. Il serbatoio *F* è munito di valvola di sicurezza *I*, di un robinetto di sfogo *U* per i vapori eterei che si sviluppano e che si possono lasciar disperdere o raccogliere e un foro chiuso con un tappo a vite *j* per la pulizia del serbatoio stesso. L'ossigenazione avrebbe per effetto di distruggere le impurità tossiche degli alcool trasformandoli in prodotti inoffensivi oppure in eteri profumati.

Ozonizzazione. — Si è tentato di adoperare per l'invecchiamento artificiale anche l'ozono che sarebbe dell'ossigeno condensato. Il Villon inventò un apparecchio per la sua applicazione, ma la cosa presenta delle difficoltà essendo un ossidante molto energico.

Processo Pozzi-Escot (1). — Tutti i processi basati sull'uso dell'ossigeno non compiono che una delle fasi dell'invecchiamento cioè l'ossidazione, ma quella della

(1) Da una conferenza del Pozzi-Escot al congresso di Liegi sull'invecchiamento artificiale dei vini e degli spiriti.

eterificazione che dipende in molta parte dalla temperatura è trascurata. Con il riscaldamento si cura questa ma si trascura quella, che inceve dovrebbe precederla. Il Pozzi-Escot studiò un processo che compisse tutti e due questi fenomeni, e sembra afbia ottenuti buoni risultati, disgraziatamente però questo processo non è ancora uscito dal laboratorio ed applicato industrialmente. Sommariamente ecco in che consiste.

I liquidi alcoolici mantenuti a conveniente temperatura passano su delle sostanze ossidanti, come l'ossigeno, l'ozono, ecc. in presenza od assenza d'aria in questo modo si compie la prima parte del processo d'invecchiamento cioè l'ossidazione. Per realizzare la seconda cioè il processo di eterificazione si manda il liquido alcoolico ossigenato in un apparecchio speciale dove è scaldato generalmente sotto presisone durante un tempo sufficiente e ad una temperatura determinata: all'uscire da questo recipiente passa in un serpentino refrigerante.

Cognac d'imitazione. — L'alto prezzo al quale si vendevano i cognacs genuini e la deficienza del vino per produrli, che si ebbe in Francia, fece sorgere l'industria delle imitazioni, preparate con alcool industriale opportunamente conciato o con l'allungamento del cognac genuino. Un processo molto in uso per ottenere quest'ultimo scopo è quello di aggiungere dell'alcool neutro al vino da distillare, esso s'impadronisce dei prodotti eterei e dei profumi contenuti in eccesso nel vino. Con questo mezzo si ottiene un prodotto così simile al cognac naturale che è impossibile con la degustazione conoscerne l'origine. Per avere una imitazione perfetta, l'alcool neutro non deve essere aggiunto in quantità superiore all'acquavite naturale.

Le migliori concie pei cognac preparati con alcool industriale si ottengono mediante la distillazione dell'infuso e non già impiegando direttamente la soluzione dell'infuso stesso.

In ogni modo diamo qui appresso alcune formole che possono servire di guida per la fabbricazione di alcune marche di Cognac che noi chiameremo industriali.

Imitazione per distillazione:

Alcool a 95°	l.	100
Etere acetico	gr.	500
» nitroso	»	300

Si fanno prima bollire gr. 125 di noci di galla in 3 l. di acqua per circa mezz'ora, si filtra e si aggiunge il liquido preparato con la formula sopra indicata, quindi si distilla. Dopo la distillazione si aggiungono alcool ed acqua per completare i 100 l. e si mette il tutto un una botte che abbia contenuto del Cognac genuino. Si pestano in seguito 2 kg. di ciliegie e prugne si mettono in un sacchetto di tela e si fanno pescare 15 giorni nel liquido. Il tutto si colora col colore di rhum. Prima di imbottigliarlo occorre un riposo di 3-4 mesi.

Imitazione per infuso.

Secondo il sig. Pezeire per 100 litri a 50° Cognac comune a buon mercato tipo *A*

Alcool a 95 gr. cent.	l.	48
Infuso di liquirizia	»	53
Melassa di zucchero di canna	gr.	150
Caramello	»	100

Cognac buono ordinario tipo *B*:

Alcool a 95 gr. cent.	l.	33
Petites eaux a 20°	»	60
Spirito di frutta dolcificato	»	15
Essenza di cognac	gr.	100
Melassa di zucchero di canna	»	150
Rhum	l.	1
Caramello	gr.	100

Cognac mezzo fino tipo *C*:

Alcool a 95 gr. cent.	l.	39
Infuso di Capillaire	»	26
Petites eaux a 20°	»	15
Spirito di frutta dolcificato	»	10
Acquavite vera Armagnac	»	10
Essenza cognac	gr.	150
Melassa di zucchero di canna	»	100
Siroppo di zucchero candito	»	300
Rhum	l.	1
Caramello	gr.	100

Cognac superiore marca *D*:

Alcool a 95 gr. cent.	l. 27
Infuso di the	» 5
Petites eaux	» 40
Spirito di frutta dolcificato	» 10
Acquavite vera Cognac	gr. 150
Rhum	l. 1
Caramello	gr. 100

Ecco un'altra formula:

Alcool a 85° buon gusto	l. 54
Rhum di buona qualità	» 2
Sciroppo di uva	» 3
Infusione di mallo di noci	» 0.50-1
» di gusci di mandorle amare	» 0·50-1
Cauciù in polvere	gr. 20
Balsamo del Tolù	» 10
Acqua pura	l. 38

Si sciolgano insieme il cauciù e il balsamo in l. 1 d'alcool a 85° quindi si versa la soluzione nei 53 l. d'alcool e dopo si aggiunge l'acqua. L'infuso di mallo di noci e di mandorle può essere sostituito da 2 l. di rhum per hl.

Ricette per le imitazioni di Cognac secondo Rossi:

Alcool a 95	l. 100
Acqua	» 19,5
Rhum Giammaica genuino	» 7
Sciroppo	» 1,5
Essenza di vinaccioli	gr. 16
Estratto di vaniglia	l. 0,35

L'assenza di vinaccioli viene prima mescolata coll'alcool poi si aggiungono l'estratto di vaniglia ed il rhum, ed infine l'acqua ed il siroppo.

Dopo di aver ben mescolato il tutto si porta in una botte che abbia contenuto del cognac genuino. Si lascia in riposo da 3 a 4 mesi prima di usarlo.

Si colora col colore del rhum.

Imitazione con estratto Rossi :

Alcool a 95°	l.	126
Acqua	»	67.5
Arac di Goa genuino	»	2
Estratto di cognac	»	1 ½-2
Rhum Giammaica genuino	»	2
Etere acetico	»	0.5
Caramello		

Si lascia in riposo per tre o quattro mesi.
Imitazione dell'Armagnac per 1 hl. a 49 :

Alcool a 85° buon gusto	l.	56
Rhum ordinario	»	2
Acqua	»	40
Sciroppo di uva a 36°	»	2
Legno secco di liquerizia	gr.	500
Thè nero	»	60
Cremor di tartaro	»	2
Acido borico	»	2

Si pesta il legno di liquirizia con metà dell'acqua destinata all'allungamento, si fa l'infuso di thè in un vaso chiuso adoperando 10 l. d'acqua bollente, si disciolgono insieme l'acido borico e il cremor di tartaro in 2 l. d'acqua calda.

Preparate e raffreddate le diverse soluzioni si mescolano tutte insieme fra loro e con l'alcool e l'acqua per fare 100 l. si filtra e si colora col rhum.

In qualcuna delle formule suindicate si vede che si adopera dell'*essenza di cognac*, questa in generale si ottiene eterizzando gli acidi grassi provenienti dalla saponificazione del burro di cacao. Oppure si prepara con varie sostanze: ecco alcune formule.

Essenza del cognac per un ettolitro di acquavite, si prende :

Cachou polverizzato	gr.	80
Balsamo del Tolù polverizzato	»	8
Sassafrasso	»	12
Vaniglia	»	5
Essenza di mandorle amare	»	1
Spirito di vino a 85°	l.	1

Ecco un'altra formula:

Cachou	gr.	60
Balsamo del Tolù	»	10
Ammoniaca	»	20
Acquavite a 60°	l.	1

Essenza di Cognac del Reno di L. Erkmann:

Essenza di limone	gr.	0.54
Etere acetico	»	0.60
Vaniglina	»	0.20
Essenza di vinaccioli	»	9.65
Balsamo del Perù	»	21.8

Il resto alcool per fare un litro.

Abbiamo visto che alle volte si adopera nella confezione delle imitazioni dell'estratto. Ecco secondo il Rossi alcune formule per prepararli:

I.

Essenza di vinaccioli di 1ª qualità	gr.	125
Estratto d'Asperula odorosa	»	125
» fiori d'iride	»	50
Essenza di mandorle amare	»	8
Etere acetico	»	500
Alcool a 95°	l.	15

II.

Essenza di vinaccioli 1ª qualità	gr.	25
Estratto d'asperula odorosa	»	50
» fiori d'iride	»	25
Etere enantico	»	15
» acetico	»	120
Alcool a 95°	l.	8
Acqua	»	2
Essenza di mandorle amare	gocce	20
Caramello		

III.

Essenza vinaccioli 1ª qualità	gr.	75
» fiori d'arancio	»	4
Estratto d'asperula odorosa	»	100
Tintura d'iride	»	50
» di benzoino	»	30
Etere acetico	»	250
Essenza di mandorle amare	gocce	30
Alcool a 95°	l.	10
Cognac genuino	»	1
Acqua	»	2
Caramello		

Conservazione e trasporto degli spiriti. — Gli spiriti ad alto grado sono conservati o in cisterne foderate di vetro o in cassoni metallici secondo la quantità prodotta. Il sistema più economico di trasporto e ormai generalmente adottato, è quello delle botti di ferro, facile, sicuro ed economico, i recipienti essendo resistentissimi e quindi di una grande durata. La loro manutenzione è semplicissima, con queste bisogna avere ancora più attenzione ed avvicinarvi un lume potendo con tutta facilità scoppiare, non occorre affatto lavare.

Uso. — Dell'uso degli spiriti ad alto grado tratteremo nei capitoli riguardanti l'alcool industriale, l'aceto e i liquori.

CAPITOLO VIII.

Residui della distillazione.

Vinacce.

Le vinacce distillate e magari private dal cremore contengono ancora altre sostanze che possono essere utilizzate. Le forme nelle quali può avvenire l'utilizzazione delle vinacce sono tre: come foraggio, come concime e come combustibile.

Fóraggio. — Questa forma di utilizzazione è la migliore di tutte, perchè con questo mezzo, di esse si può fare una ulteriore utilizzazione come concime. Le vinacce distillate sono più convenienti per l'alimentazione del bestiame che quelle non distillate perchè con la cottura si rendono solubili molte sostanze e quindi più facilmente digeribili. La perdita dell'alcool è pure molto utile perchè questo produce facilmente dei disturbi digestivi e anche l'ubbriachezza specialmente agli animali giovani. Le vinacce distillate per potersi utilizzare come foraggio non devono essere cotte eccessivamente e non presentare affatto delle bruciature che danno odori e sapori ripugnanti che riescono sgradevoli al bestiame.

Nella detta cottura le vinacce oltre che perdere dell'alcool e assorbire dell'acqua perdono anche una piccola percentuale di grassi e carboidrati, mentre gli albuminoidi si coagulano perdendo un poco della loro digeribilità, ma aumentano la loro potenza nutritiva e la loro concentrazione.

Sulla qualità della vinaccia influiscono anche la varietà del vitigno, la potatura della vite, il terreno, la concimazione, ecc.

Infine, anche il sistena di vinificazione ha influenza sulla qualità della vinaccia, perchè con quella può variare la quantità dei graspi in essa contenuti e quindi quello i tutti i principi immediati ed elementi nutritizi.

Riportiamo due analisi del Maccagno :

	Vinacce non distillate	Vinacce distillate
Azoto	8.6	1.7
Acido fosforico	1.8	1.9
Potassa	22.1	6.7
Materie organiche complessive	254.2	343.5
Sostanze minerali	68.4	50.9
Acqua	626.2	605.6
Alcool	51.2	

Le vinacce dalle quali si è estratto il cremore a causa la prolungata bollitura alla quale sono state sottoposte sono più povere in principi nutritivi e meno sapide. Le vinacce si adoperano nell'alimentazione del bestiame in vari modi. Quando è possibile si dovrebbe giorno per giorno consumare la vinaccia prodotta nella distilleria. E ciò perchè se le vinacce crude si conservano bene, quelle cotte non contenendo più alcool, che è un elemento conservatore per eccellenza, ed essendo assai ricche d'acqua sono facilmente alterabili. Volendo conservarle durante l'autunno si può approffittare del calore solare distendendole su un'aia e rivoltandole fino a che sono asciutte. Per piccole produzioni il Cettolini consiglia di approffittare del calore del lambicco e del camino distendendole sul tavolato del soffitto della distilleria.

Durante i grandi freddi invernali per alcuni giorni si può mettere la vinaccia in sacchi. Per grosse quantità si può conservare così cotta compressa, dentro a tini o botti aggiungendo durante la stratificazione 2 kg. di sale pastorizio per ql. di vinaccia. Alla parte superiore si mette uno strato d'argilla. Si può anche stratificarla con altre sostanze, bietole, ecc.

Gli animali che meglio utilizzano le vinacce sono i bovini, ma più ancora le pecore, poi i maiali e infine gli equini.

È più utile darle agli adulti che ai giovani. Le vinacce si somministrano al bestiame o sole, o alternate con altri foraggi o mescolate con essi.

Quando si adoperano da sole ai bovini se ne danno da kg. 5 a 8 per capo, metà al mattino e metà alla sera, e convenientemente salate con gr. 10 a 15 di sale per volta. Negli altri pasti si dà fieno a volontà. Per le pecore secondo il Prof. Stradaioli kg. 1 a 2 al giorno per capo aggiungendo alcune ore di pascolo e nelle giornate cattive a strabulazione continua kg. 2-4 aggiungendo un buon pizzico di fieno aromatico per rendere gradito l'alimento.

Quando si danno mescolate si possono adottare queste formule (Cornevin).

Buoi in riposo per capo e per giorno :

Vinacce	Kg.	8
Pula di cereali	»	2
Fieno medica	»	12

Buoi all'ingrasso :

Vinacce	Kg.	6
Panelli di cotone	»	1.200
Fieno medica	»	8.000
Mais infranto	»	1.000

Per vacche da latte :

Vinacce	Kg.	5
Foglie di gelso, olmo, ecc.	»	5
Fieno di prato	»	6
Panello di sesamo	»	1.200
Paglia	»	3.000

Ai *cavalli* si danno da 5-6 kg. di vinacee al giorno, miste a crusca e si danno in due o tre volte, oppure si somministrano tiepide mescolate a barbabietole, rape affettate o cotte.

Ai *maiali* se ne dà da 2-3 kg. al giorno mescolandovi farina di granoturco, granella, ecc.

Vinacce-melassa. — Infine le vinacce si possono usare mescolate con la melassa. La melassa, come abbiamo vi-

sto, è il cascame della fabbricazione dello zucchero e oltre a produrre alcool può essere assai bene utilizzata come alimento per il bestiame, per lo zucchero che contiene. Si sa che lo zucchero è un alimento di primo ordine e si è trovato molto utile adoperarla per gli animali all'ingrasso e per le vacche da latte. La melassa però è assai difficile somministrarla agli animali allo stato naturale, così semifluida e attaccaticcia come è, essi possono prendere difficilmente, imbratta facilmente la stalla; inoltre bisogna darne in piccola quantità perchè produce facilmente disturbi gastrici. Per agevolare l'uso della melassa al bestiame si è pensato di unirla a mangimi secchi ad altri, mescolandola per es. alle vinacce e a farina di tutoli. La miglior mescolanza e che ha dato i più buoni risultati è quella con la vinaccia. Ecco come si può procedere nella preparazione della miscela. Le vinacce già torchiate e distillate si separano dai vinaccioli, si fanno essicare e s'imbevono di melassa fatta riscaldare per renderla più fluida e più facile a mescolarsi. La melassa viene assorbita dalle vinacce per circa ⅓ del loro peso. Volendo essere più certi che la miscela contenga una proporzione data di melassa, le vinacce si fanno essicare bene all'aria, si sminuzzano e ad ogni Ql. di vinaccia si aggiungono 40 kg. di melassa riscaldata mescolando accuratamente. Perchè questa mescolanza avvenga in modo il più perfetto possibile si può allungare la melassa con acqua a 55-60 C. e si può adoperare un piccolo apparecchio inventato dal Denis. Esso consiste in un truogolo di ghisa smaltalta munito di un asse orizzontale con delle palette smaltate; messi nel truogolo la vinaccia e la melassa riscaldata si fa girare l'asse ed in pochi minuti la mescolanza è fatta.

Al bestiame questo foraggio riesce gradito, ma bisogna abituarlo un po' alla volta. Il Lesuard consiglia di dare la miscela di vinaccia e la melassa nella quantità di circa 10 kg. al giorno divisa nei vari pasti completando la razione con paglia di avena e frumento. Il valore alimentare della miscela vinaccia, melassa è pari a quella dell'avena *e costa molto meno di questa.*

E ciò è naturale perchè la vinaccia anche dopo che ha servito a fare i vinelli ha un valore nutritivo uguale a metà di quello di fieno di prato naturale.

Ecco come si calcola il valore alimentare di questa ultima.

Menozzi e Niccoli danno la seguente composizione per 150 di vinacce fresche con vinaecioli :

	Minimo	Massimo	Media
Albuminodi	1.8	3.8	2.86
Grassi	1.5	4.9	3.74
Estrattivi inazotati . . .	16.5	25.0	20.22

Per il valore nutritivo bisogna considerare che le materie grasse dei grassi sono più nutritive degli altri composti inazotati e precisamente 2,44, dunque moltiplicando per 2,44 detti grassi e sommando il prodotto con gli estrattivi si ha la quantità totale di sostanze inazotate contenute nella vinaccia.

$$3{,}74 \times 2{,}44 = 9{,}13 + 20{,}22 = \text{totale inazotati } 29{,}35.$$

Dividendo questa cifra per quella degli albuminoidi 2,16 si ha il *rapporto nutritivo* cioè il rapporto che passa tra la quantità di sostanze albuminoidi contenute negli alimenti e quella complessiva delle sostanze inazotate ridotte allo stesso valore fisiologico e precisamente si ha il numero di materilai estrattivi inazotati che corrisponde ad ogni unità di albuminoidi contenuta nella vinaccia. Dunque :

$$\frac{29{,}35}{2{,}86} = 10{,}3$$

per ogni unità di albuminoidi. Il rapporto nutritivo del fieno di prato naturale ottimo è la metà circa, perchè più alto è il potere nutritivo, più stretto è il rapporto fra sostanze azotate e inazotate.

Nel caso che si voglia conoscere il valore commerciale della vinaccia rispetto agli altri foraggi, si ricercano allora le sue unità commerciali facendo uguali i grassi e gli albuminoidi agli estrattivi inazotati.

In questo caso nel calcolare il rapporto nutritivo si suppone che il valore nutritivo dei grassi sia 2 volte mag-

giore dei carboidrati, gli albuminoidi si calcola invece siano tre volte più nutritivi. — Dunque :

Albuminoidi	2.86×3=	8.58
Grassi	3.74×2=	+ 7.48
Estrattivi inazotati		+ 20.22
Totale unità commerciali		36.28

Conosciuto il rapporto nutritivo di un foraggio le sue unità commerciali e il prezzo per ogni unità si può vedere se c'è convenienza o no a comperare un dato foraggio. La conoscenza di questi dati è importansissima quando si comperino panelli.

Panello vinaccia - melassa. — L'autore per rendere più utilizzabile la miscela di vinaccia e melassa ha pensato di preparare un **panello** con queste due sostanze e per renderlo più razionale e completo vi ha aggiunto dei tutoli macinati, sale pastorizio e sali fosfatici. I panelli sono alimenti concentrati, alimenti cioè che in piccolo volume racchiudono un grande potere nutritivo e che si adoperano in sostituzione dei foraggi sia secchi sia verdi. I panelli sono fabbricati con i residui di certe industrie specialmente di quelle estrattive dell'olio dai semi ed hanno per lo più la forma di focaccie compresse essendo così più comodo la loro canservazione e trasporto.

Siccome la produzione dei panelli è fatta in stabilimenti industriali è assolutamente necessario nel comperarli di tener conto del loro contenuto in unità commerciali che devono essere tutte *unità alimentari* e del rapporto che stanno tra loro.

Queste unità alimentari devono poi essere in uno stato tale da poter essere digerite dagli animali. Perchè l'uso riesca vantaggioso occorre che sieno tagliati con foraggi meno concentrati che servono come fondamento naturale alle razioni. Conoscendo il rapporto alimentare (che nei panelli è piccolo essendo molto concentrati) si può calcalare in che misura si devono impiegare e con quali foraggi sarà meglio mescolarli perchè la razione somministrata agli animali sia equilibrata e conforme alle esigenze dell'organismo animale sottoposto alla produzione di carne, latte, lavoro.

Il miglior modo di somministrare i panelli è, in generale, il beverone perchè meglio digerito. I panelli in tavolette si rompono prima in pezzi minuti indi si pongono in un mastello con tanta acqua calda quanto basta per coprirli. Alcuni panelli rigonfiano molto presto altri impiegano più tempo, ma poi tutti aumentano grandemente di volume ed allora si finirà di spappolarli in altra acqua, possibilmente calda e si somministreranno con un po' di sale pastorizio. I panelli sciolti ed in forma di crusca si spappolano prontamente e si possono preparare al momento di somministrarli.

Nella somministrazione si avrà cura di cominciare con piccole dosi che si eleveranno lentamente fino alle dosi normali qui sotto indicate, e ciò man mano che gli animali si mostreranno abituati.

Si avrà cura sopratutto di somministrare panelli freschi e non avariati e di darli divisi in due porzioni al giorno in modo che gli animali non abbiano a risentire troppo — tra un pasto e l'altro — la differenza d'intensità nella alimentazione.

Gli animali più delicati per rispetto alla somministrazione dei panelli sono gli animali giovani e quelli da latte; su questi adunque si concentreranno le cure maggiori.

Le dosi normali goirnaliere alle quali, ripeto si giungerà per gradi, sono, praticamente parlando, le seguenti per gli animali bovini.

		Vitelli	Vacche	Buoi
Arachide	Kg.	0.200	1.000	2.000
Sesamo	»	0.250	1.250	2.500
Lino	»	0.300	1.500	3.000
Ravizzone	»	0.350	1.600	3.500
Cocco	»	0.450	1.750	3.750
Granoturco	»	0.500	2.000	4.000
Sangue Melassa . . .	»	0.300	2.000	2.750

Per i *suini* ci impiegano nelle dosi media di kg. 1-1,50.

Il panello di vinaccia melassa per gli elementi nutritivi sta fra quello di arachide e granotureo.

Concime. — Quando non è possibile utilizzare la vinaccia nell'alimentazione del bestiame o non si può vendere per tale scopo, la vinaccia viene usata nella maggioranza

dei casi assai utilmente come concime. Secondo le analisi della stazione viticola di Losanna la vinaccia distillata secca a 100° ha :

Azoto	1.2
Acido fosforico	1.7
Potassa	2.6

Essa costituisce quindi un discreto concime specialmente azotato. La materia organica, l'acqua e le materie minerali in 100 di vinaccia distillata sono contenute come segue :

Acqua	5.6 %
Sostanza organica	60.5 »
Sostanze minerali	33.7 »

La sostanza organica è però di lenta decomposizione, specialmente i graspi e i vinaccioli resistono a lungo. Per affrettare detta scomposizione si può mescolare la vinaccia al letame che ha il vantaggio d'impedire la volatilizzazione dei composti ammoniacali, e quindi una perdita d'azoto. Colla calce si ha una energica decomposizione però se non se ne regola la quantità in modo da non saturare completamente l'acidità si ha una perdita d'azoto sotto forma d'ammoniaca. In questo caso è assai meglio fare delle *composte* con vinaccia, terra e calce.

Per ottenere un buon concime per le viti è bene fare una *composta* con terra, vinacce e scorie Thomas (45°-50°%) che aiutano la decomposizione delle sostanze azotate. Se si vuol conservare la miscela a lungo a ogni m^3 si mescolano 8-10 kg. di fosfato minerale macinato.

La pianta che meglio utilizza questo concime è la vite perchè colle vinacce si restituisce una parte di ciò che si è tolto al terreno; esso per la sua ricchezza in sostanza organica è utile nei terreni sciolti dei quali tempera la eccessiva scioltezza e li rende più freschi è utile pure nei terreni compatti temperandone l'eccessiva tenacità.

Combustibile. — È il peggior modo d'utilizzare la vinaccia perchè va perduto l'azoto e gran parte della potassa. In certe circostanze si può rappresentare un'economia quando sia difficile procurarsi il combustibile per uso della distilleria.

Le vinacce si possono facilmente ridurre in formelle. Esse si lasciano prima asciugare per un po' di tempo all'aria quindi si comprimono coi piedi o con un pressoio a semplice leva , in cerchi di ferro alti 8-10 cm. e del diametro di 20-25 cm. finchè si ha una mattonella di una consistenza solida sufficiente. Queste mattonelle si mettono ad asciugare in luogo riparato dalla pioggia ed arieggiato disponendole in modo che l'aria circoli intorno ad esse. Le formelle di vinaccia hanno un discreto potere calorifico e producono un calore molto uniforme. Possono servire bene per il riscaldamento dei lambicchi o per il riscaldamento delle caldaie del cremâre, quando sono convenientemente asciutte si rompono in pezzi e si caricano subito nel fornello. Se sono eccessivamente secchi rompendoli vanno in piccoli frantumi di difficile combustione, impedendo una buona circolazione d'aria.

Vinaccioli.

I vinaccioli cono contenuti nelle vinacce nella proporzione del 25-30% e di solito non sono in alcun modo utiiizzati. Quelli che restano mescolati alle vinacce subiscono la loro sorte, ma da soli si possono utilizzare in varie maniere.

Avvertiamo che i vinaccioli si possono cavare dalle vinacce prima della distillazione e dopo, noi tratteremo della loro utilizzazione dopo, ma il metodo è lo stesso.

Estrazione dell'olio. — L'utilizzazione più proficua è quella dell'estrazione dell'olio. L'olio nei vinaccioli è contenuto nella quantità variabile di 8-14%, e quando sono distillati rendono circa il 10%.

Separazione dei vinaccioli. — Per estrarre quest'olio i vinaccioli devono essere separati dalle vinacce, quelle, distillate essendo umide bisogna asciugarle per poterli levare.

Il lavoro di asciugamento è incomodo, si può adoperare a questo scopo il soffitto di tavole della distilleria come abbiamo accennato più indietro. Per fare la separazione si usano o ampi crivelli mossi a mano o una rete cilindrica

rotante o adoperando vere e proprie trebbiatrici o spartisemi d'uva come alle figure 41 e 42 (1).

Tutti questi sistemi però separano solo i vinacciuoli dalle materie più voluminose di essi, ma non dai detriti di volume uguale, per separarli occorre una vagliatura e sotto-

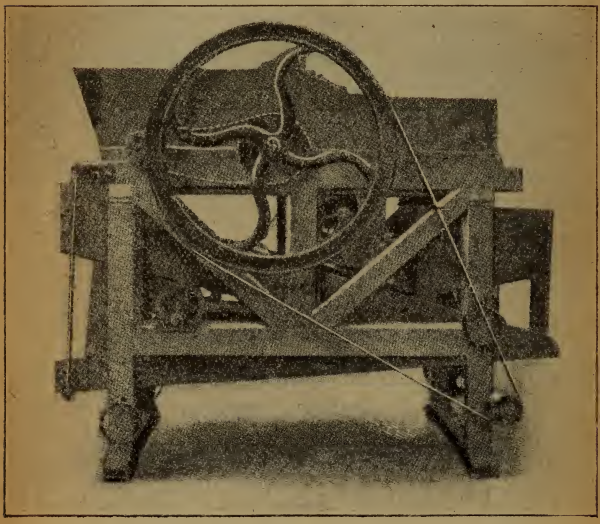


Fig. 41.

porli magari a un'incipiente essicazione e poi ventilarli. Come si vede vi sono parecchie operazioni piuttosto noiose e non sempre facili a farsi in una distilleria.

(1) Le vinacce non distillate si trattano lo stesso, naturalmente senza essicazione preventiva, e esponendole il meno possibile all'aria.

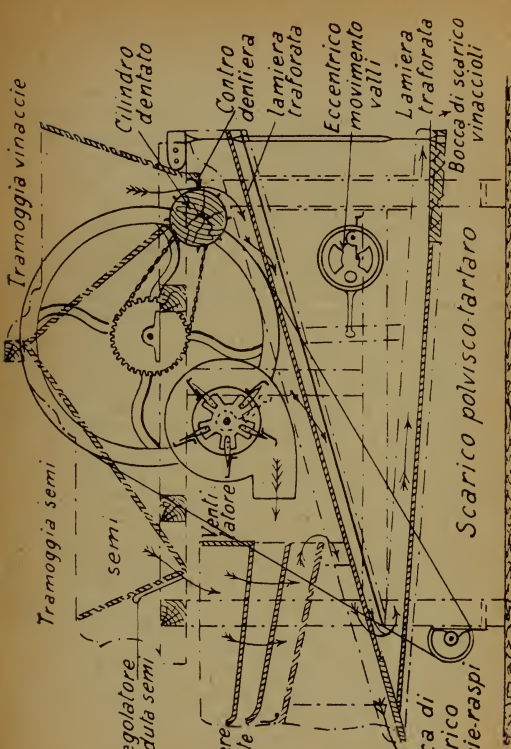

Tramoggia vinaccie
Cilindro dentato
Contro denliera
lamiera traforata
Eccentrico movimento valli
Lamiera traforata
Bocca di scarico vinaccioli
Tramoggia semi
semi
Ventilatore
Regolatore caduta semi
Lamiere traforate
Bocca di scarico buccie-raspi
Scarico polvisco-tartaro

Fig. 42.

Macinazione. — Ottenuti nel miglior modo possibile i vinaccioli bisogna macinarli, perchè l'olio contenuto com'è nell'interno della membrana cellulare non lo si può estrarre altrimenti che, rompendo o lacerando detta membrana con la macinazione. Occorre far questo sia lo si voglia estrarre con la pressione o con i solventi. La macinazione è quindi operazione della più alta importanza e della quale in massima dipende la buona riuscita dell'estrazione. Varie sono le specie di macine adoperate; le antiche verticali in granito, gli schiacciatori a cilindri, ma meglio di tutto sono le macine elicoidali.

Pressione. — Secondo le indicazioni del Winkler (1) ecco come si procede: Si pongono i vinaccioli in una caldaia allungata di rame con 25 l. d'acqua per ogni hl. di questi, si scalda a 60°-80° e si aspetta che l'olio cominci ad uscire allora si torchia il tutto mettendolo entro sacchi puliti. Sotto la pressione del torchio l'olio esce a poco; a poco; con un torchio potente si può cavare molto olio però ne rimane sempre un 4% circa. Inoltre, se la quantità di vinaccioli è grande, occorrono parecchi piccoli torchi potenti per smaltire giorno per giorno tutta la produzione.

In pratica si procede in altro modo. Si pone la farina di vinaccioli nelle solite caldaie, poi nel mezzo si fa con la mano un foro che si riempie con circa 2 l. d'acqua, si fa quindi un fuoco lento sotto la caldaia e si agita la massa con una spatola al fine di incorporare ben bene l'acqua con la farina. Si ritira dal fuoco ogni cosa quando il calore è giunto a tal segno che non si può più tenervi immersa la mano, allora la pasta si porta al torchio dentro sacchi. In tutti i casi si ha come residuo un panello compresso che contiene ancora il 3-4% d'olio.

L'olio che si ottiene dai vinaccioli distillati è denso, rossastro, facilmente irrancidisce e serve solo per la saponificazione 3 Kg. d'olio forniscono circa 5 Kg. di sapone fino e da 7-8 di quello ordinario (2).

---

(1) Ottavi-Marescalchi. Residui della vinificazione B. A. O. Vol. XX°.

(2) L'olio dei vinaccioli vergini, cioè cavati dalla vinaccia prima di essere distillata è di un bel giallo d'oro, chiaro, ino-

Il panello residuo di prima trochiatura si può macinare e torchiare di nuovo ottenendo un olio rossastro e scadente. Il panello rimasto è buono come combustibile, come sostanza concimante.

Solventi. — Volendo utilizzare tutto l'olio contenuto nei vinaccioli, la farina di questi invece di torchiarla si tratta con solventi adatti. Questi solventi sono in generali il solfuro di carbonio, la benzina, gli idrocarburi (nafte ed essenze di petrolii) il tetracloruro di carbonio, l'etere di petrolio.

Quest'ultimo è il più comunemente adoperato perchè più economico e meno pericoloso.

Questo trattamento si fa però solo nella grande industria dove si adoperano ogni specie di semi.

Negli stabilimenti ben condotti ecco come si procede. I vinaccioli dopo macinati vengono posti in un essiccatoio dove l'umidità si libera facilmente perchè la temperatura viene elevata a 100° ed un aspiratore fa continuamente il vuoto nell'interno dell'essiccatoio stesso. Ancora calda la materia viene messa nei digestori. Questi sono in numero di due, cilindri, in lamiera di ferro e della capacità di 30 hl. ciascuno; sono adoperati alternativamente. Al fondo del digestore che è munito di foro vi è un reticolato e sopra di esso si distende un traliccio su cui poggia la farina. Riempito il digestore si mette un'altra rete metallica ed un altro traliccio e si chiude con un coperchio inchiavardato e con guarnizione di tela e lutamento di argilla per non avere sfuggita di gas. Il foro inferiore del digestore ha un tubo in comunicazione col serbatoio del solvente p. es. etere di petrolio, che a mezzo di pompe viene iniettato nel cilindro, l'etere salendo mescola tutta la massa sciogliendo l'olio. Si fa attraversare il digestore dal solvente per almeno otto ore perchè il materiale possa esaurirsi o quasi, di tutta la sostanza grassa.

---

doro, di gusto meno buono di quello di oliva, e può essere adoperato quindi come commestibile. Nell'illuminazione è assai utile perchè brucia lentamente dando una luce viva e durevole e con fiamma senza odore e senza fumo. È essiccativo e all'aria facilmente irrancidisce, diventa vischioso e di un colore brunastro. L'olio dei vinaccioli cavati dalle vinacce che hanno servito a fare i vinelli è meno buono del primo.

La ragione di questo fatto va ricercata in una causa tutta meccanica ed è dovuta in parte a particelle di semi sfuggite alla perfetta macinazione, ed in parte alla compressione che la polvere dei semi subisce pel proprio peso entro il digestore, quando per imbibizione del solvente, viene ad essere trasformata in pasta. In queste condizioni la pasta non è più uniformemente compressa, restandolo maggiormente verso il centro, meno verso la periferia contro le pareti; d'onde il solvente non attraversa più la massa con uniformità e colla stessa velocità, cosicchè necessariamente una parte della pasta non resta sufficientemente esaurita che dopo un prolungato passaggio dell'etere.

Il liquido ottenuto è condotto da una tubazione in un apparecchio o caldaia di distillazione dove l'etere di petrolio si distilla; i vapori che si producono sono condensati in un refrigerante per ricuperare il solvente mentre l'olio rimane nella caldaia. Il solvente poi ritorna nel serbatoio stabilendosi così un ciclo di lavorazione completa.

L'etere essendo ripristinato, teoricamente la stessa quantità dovrebbe bastare indefinitamente, ma ordinariamente si ha una perdita di circa il 2% per ogni carica e che bisogna reintegrare. La massa rimasta nel digestore è liberata per mezzo del calore da ogni residuo di etere, viene poi scaricata, ed il tubo iniettore del solvente è innestato nel digestore vicino per continuare il lavoro.

Il Dott. Dova di Castelnuovo Calcea ha escogitato un metodo che avrebbe il grande vantaggio di sopprimere completamente la lunga e dispendiosa operazione della disseccazione dei vinaccioli. Questi infatti si possono macinare appena separati ottenendo un lavoro rapido e poco ingombrante. Per solvente adopera il solfuro di carbonio. Sulla farina quasi pastosa che risulta dalla macinazione non is può far subito agire il solfuro perchè non si otterrebbe alcun risultato. Infatti se si mette un poco di questa pasta in un tubo di prova insieme a del solfuro e si agita la mescolanza, non si riesce ad ottenere il solvente colorato dall'olio; se invece il trattamento col solfuro è preceduto da un trattamento con un po' d'alcool che poi venga decantato, in seguito agitando il solfuro si scioglie in esso l'olio che si trova nella pasta.

Il perchè di questo fenomeno non è facile a dirsi. Si sa che il solfuro e gli idrocarburi sono solubili nell'alcool in proporzioni variabili a seconda della concentrazione dello stesso ed in tali condizione non perdono il potere di sciogliere l'olio, che anzi lo fanno lasciando l'alcool in libertà. D'altra parte i'alcool ha molta affinità coll'acqua, e quindi sia che in questo si costituisca come intermediario fra il solvente e l'olio, ponendoli in contatto l'uno dell'altro, sia che assorbendo l'acqua dei semi faccia sì che il solvente agisca su questi come se essi fossero essicati è necessario per sciogliere l'olio dei semi umidi, di far precedere al solvente una uguale quantità di alcool denaturato e poi si sposta questo alcool con il solvente che passando esaurisce rapidamente la farina dell'olio. L'alcool e il solfuro di carbonio, il primo carico di tannino l'altro d'olio, possono essere mandati tutti e due in un lambicco dove con la distillazione si riacquista l'alcool e il olvente che si possono far cadere in un unico recipiente nel quale per la differenza di densità si separano. L'olio, il tannino, l'acqua di condensazione resterebbero nel lambicco. Questo sistema può essere utilizzato nei comuni sistemi di estrazione dell'olio dai semi adattandosi facilmente.

Separazione dell'olio dai vinaccioli per diffusione di acqua calda. — Quanto più semplice è il procedimento per l'estrazione di un prodotto, tanto più se ne diffonde l'uso e si popolarizza.

L'esperienza da noi acquistata in molteplici prove sulle più svariate qualità di materia prima, ci induce a dire, che salvo rare eccezioni, il miglior solvente è sempre l'acqua pura, calda o fredda, messa in moto automaticamente per dislivello — valendosi delle batterie di lavaggio costituite di 6, 8 e più vasi diffusori, da noi frequentemente illustrate in questo libro.

Quando il passaggio del solvente, acqua calda od altro, sia a lento decorso e razionalmente condotto; la separazione avviene meglio e più rapidamente che a mezzo di torchi idraulici per quanto potenti; conseguendo un'altro vantaggio, cioè quello di ottenere un prodotto di qualità indiscutibilmente migliore.

Per questo, pur prescindendo per i vinaccioli dall'adozione di un solvente piuttosto che l'altro noi proponiamo

anche in questo caso *la prova della separazione*, dopo la macinazione o contusione consigliata dal Dott. Dova, col mezzo della batteria di cui alla fig. 34 *bis*.

Il Dott. Emilio Dova di Castelnuovo Calcea, cultore appassionato delle industrie che noi andiamo illustrando; nell'estrazione dell'olio dai vinaccioli, deve essere considerato maestro — giacchè niuno, a nostro avviso, ha con pari competenza ed amore seguite le fasi di tutti i procedimenti fin qui escogitati dalle migliori fabbriche, e tratto maggiori frutti e deduzioni pratiche dagli insegnamenti che gli venivano dalle sue stesse esperienze, e dalle sue numerose ricerche analitiche.

Nemmeno la lunga parentesi della guerra immane, alla quale egli vi partecipò come medico ha potuto affievolire l'amore ai suoi vecchi studi, che infatti all'autore, mentre era profugo nella bella terra di Romagna, mandava un'altra prova della sua attività; e cioè, la seguente memoria che noi crediamo utilissima di trascrivere nell'interesse stesso dell'industria che trattiamo. Egli infatti scriveva che scopo delle sue dispendiose prove era questo :

1°. Perfezionare il comune sistema di separazione e pulitura dei semi dalle vinacce crude o distillate.

2°. Rendere possibile la perfetta conservazione dei vinaccioli allo stato naturale sia per la durata della lavorazione e magari per anni.

3°. Evitare la spesa di essicazione dei semi integri o per lo meno ridurla al minimo.

4°. Ridurre tutte le spese generali: di operai, di forza motrice, di impianto.

5°. Elevare notevolmente la potenzialità lavorativa di ciascun torchio da olio.

6°. Estrarre tutto l'olio contenuto nei semi, con una percentuale di perdita che è inferiore all'unità, e con produzione d'olio pochissimo colorato e pari a qualsiasi olio di semi.

7°. Poter utilizzare come mangime i panelli residui, e come combustibile i gusci liberati dalla loro parte utile.

Il raggiunger tutti questi scopi contemporaneamente, per rendere attiva largamente un'industria passiva, parrebbe un'illusione; afferma la cosa più sicura ed ottenibile con mezzi semplicissimi.

Trascurando per ora le norme di separazione e di pulitura e quelle di conservazione che va fatta in fosse coperte o non, viene senz'altro al primo tempo della lavorazione che è la molitura.

Questa si compie sui vinaccioli senza preventiva essicazione, e deve essere fatta con mola ad una o due molazze leggiere, tenendo sempre aperto la bocca di scarico.

Questo sistema a separazione esige una macinazione molto superficiale onde rompere i gusci il meno possibile, al contrario del sistema integrale che vuole la perfetta essicazione preventiva, e mole molto pesanti con macinazione accuratamente spinta a fondo, con abburatamento delle farine e rimacinazione della parte non passata. I gusci resteranno in frustoli più o meno grossi, ma sempre facilissimamente separabili coll'agitazione in acqua.

Dalla bocca di scarico della molla, la pasta cade in un agitatore a canale lungo tre metri contenente un'elica nel mezzo a palette, agli estremi elicoidale, con l'acqua corrente di lavatura, che va automaticamente nelle fosse di deposizione, in numero di cinque, ciascuna capace del lavoro di una giornata.

Col riposo la polpa si addensa così da poter essere deacquificata in comune torchio da vinaccia, la cui gabbia sia rivestita internamente di sacchi vuoti che si sovrappongono ai margini.

Risulta una pasta dura contenente tuttavia il 40% di umidità, proprio l'umidità dei vinaccioli sia crudi e freschi, sia distillati. In questo stato la polpa costituisce il 28% circa in peso dei semi primitivi. Colle predette operazioni semplici, rapide e di piccolissima spesa si ottiene di ridurre del 72% la massa della materia che va al torchio da olio: — colla necessaria ma non completa essicazione della massa si riduce ulteriormente del 10%. — Quindi al torchio da olio andranno Kg. 100. di semi originarii; e poichè le gabbie hanno normalmente la capacità di Kg. 40 di farina, ne verrà che ogni torchiata di polpa essicata corrisponderà allo smaltimento di più che due quinti di semi. La polpa geme olio in abbondanza prima che il manometro segni pressione.

I gusci separati da destinarsi al forno contengono men del 0.50% di olio ed in talune prove raggiunse il 0.20%. Per Kg. 72 sono gr. 36 di olio perduto.

Restano Kg. 10 di panello contenente ancora il 4 % di olio, cioè gr. 40 che sommati alla perdita dei gusci, danno una percentuale massima di perdita inferiore all'1 %. Nell'acqua nulla va perduto.

Nel sistema integrale la perdita minima è superiore al 3 % riferita al peso dei semi umidi, purchè il panello venga *rimacinato* e *ritorchiato* parecchie volte. — Si noti che il panello integrale, costituito da tutta la massa dei vinaccioli lavorati, il residuo oleoso anche con replicate torchiature non è mai inferiore al 5 %.

Ma nel preventivo della lavorazione bisogna tener presente che, ad eguale spesa di impianto e di lavorazione, nel sistema a separazione la potenzialità lavorativa è per lo meno cinque volte maggiore che nel sistema integrale, che si raddoppia e si triplica nelle ritorchiature con minor produzione quantitativa e qualitativa di un olio che dalle ultime pressioni pare catrame.

Al confronto coll'olio prodotto in un oleificio di Bergamo da semi crudi, quello che è già prodotto a Cartoceto nell'oleificio del compianto Marchese Torelli con semi distillati, aveva nei caratteri organolettici una assoluta superiorità riconosciuta dallo stesso industriale.

Il panello, costituito dalla sola mandorla del seme senza gusci indigesti, è ottimo per l'alimentazione del bestiame, già appetitoso per se, ma specialmente se verrà mescolato con macinato di vinacce bianche o di altre sostanze alimentari meno ricche in proteina e con qualche po' di melassa come alimento idrocarbonato.

I semi d'uva o vinaccioli quando se ne abbiano grandi quantità si conservano assai bene infossati e sommersi nell'acqua cosicchè si possono avere in ogni epoca pronti per l'industria.

Foraggio. — Servono assai bene avendo una composizione appropriata. Ecco un'analisi del Degrullez sulla composizione della sostanza secca dei vinaccioli :

Materie proteiche	7.19
» grasse	14.20
» estrattive inazotate	64.19
Cellulosa e legnoso	11.05
Sostanze minerali	3.37

Soli e interi i vinaccioli, sebbene molto appetiti dal bestiame, non sono adoperati quasi mai a questo scopo, servono assai bene in queste condizioni per l'alimentazione dei polli e tacchini.

Mescolati a parti uguali all'avena e con l'aggiunta di un po' di crusca danno un buon mangime per i cavalli dotato anche di proprietà eccitanti.

Macinasi grossolanamente e completati con panelli o crusche si presentano alla confezione delle conche nel periodo iniziale d'ingrassamento dei suini.

Macinati e impastati di farine e crusche si possono somministrare sotto forma di beveroni ai bovini nella quantità di 3-4 Kg. al giorno.

Il panello che resta dall'estrazione dell'olio serve assai bene per i bovini; essi ne possono ricevere fino a 5-6 Kg. al giorno ma occorre sia ben triturato, inzuppato d'acqua e condito con un po' di sale pastorizio, che ne aumenta la sapidità, il profumo e la digeribilità. Assai più aggradita dal bestiame è la mescolanza di panello di vinaccioli e mais (quest'ultimo residuo anch'esso dall'estrazione dell'olio).

Ecco un'analisi di queste due specie di panelli :

	Panello di mais	Panello di vinaccioli
Acqua igroscopica	11.88	10.42
Proteina	15.51	13.86
Grassi	2.06	3.74
Estrattivi inazotati solubili .	55.06	25.37
Cellulosio	9.66	43.96
Ceneri	5.70	3.61

Questi due panelli polverizzati, mescolati e cotti sono un ottimo alimento per le vacche da latte e per i bovini e suini all'ingrasso.

Combustibile e concime. — Sciolti e mescolati alla vinaccia ne seguono le sorti. Sotto forma di panelli si possono utilizzare come combustibile, l'olio che ancora contengono ardendo assai bene, le ceneri poi che rimangono possono essere date alla vigna restituendo così i sali minerali cioè fosfatici, potassici e calcari. Da soli e mescolati a perfosfati si possono far macerare nel pozzetto della concimaia.

Residui della distillazione dei vini.

Secondo le analisi di Guillon e Gavariol della stazione viticola di cognac i detti residui avrebbero la seguente composizione per litro:

Estratto secco	32.29
Ceneri	2.91
Acidità totale	11.07
Azoto	0.614
Anidride fosforica	0.341
Potassa	1.148

La migliore utilizzazione di questi residui è di estrarvi il bitartrato potassico che contengono. Per ottenere ciò si trattano con 400 gr. di latte di calce per hl. Si forma un voluminoso precipitato di tartrato di calce, molto impuro e di color grigio carico ricco di fosfato di calce, albumina, materie albuminoidi e coloranti. Il deposito di tartrato di calce si separa dal residuo liquido mettendolo in sacchi di tela. Esso dissecca difficilmente e va soggetto facilmente alla fermentazione proprionica che trasforma il tartrato di calce in proprianato di calce. Se la saturazione con la calce dei residui non è completa, si ha un deposito di tartaro più lento ma più puro.

Trattando il precipitato di tartrato di calce, sospeso in 10 volte il suo volume d'acqua, con una soluzione di bisolfito potassico per doppia decomposizione si ottiene del solfato di calce e del bitartrato potassico che rimane sciolto nella soluzione bollente che viene filtrata, col raffreddamento il cremore si precipita. Un ql. di residui vinosi dà circa gr. 750 di tartaro.

I residui privati del tartaro secondo le analisi dei chimici succitati presentano questa composizione media:

	Per litro
Estratto secco	gr. 26.53
Ceneri	» 6.93
Acidità totale	» 2.96
Azoto	» 0.429
Anidride fosforica	» 0.288
Potassa	» 0.964

Comparando questi risultati coi precedenti si vede che tutti gli elementi sono diminuiti salvo le ceneri il cui aumento è dovuto alla calce aggiunta che si combinò in forme solubili agli acidi organici.

Ogni m^3. di questo residuo contiene:

Azoto	gr.	429
Anidride fosforica	»	288
Potassa	»	0.964

Questi liquido è un *concime* ottimo per la vigna e se ne può spargere m^3 100 all'ettaro come si fa per il pozzo nero.

Estrazione della glicerina. — Dai residui dalla distillazione del vino come da quella di tutti i liquidi alcoolici si può estrarre la glicerina.

Si sa che nella fermentazione dei liquidi zuccherini fra i prodotti secondarii di questa vi è la glicerina. Essa è un alcool cosidetto trivalente ($C_3 H_8 O_3$) e possiede un alto punto d'ebullizione per cui rimane nei residui. Possiede alcune proprietà che la rendono assai ricercata.

È un ottimo solvente, conserva inalterate le sostanze organiche, non fa gelar l'acqua, serve nella fabbricazione della dinamite ecc. Questa preziosa sostanza, della quale si fa un gran consumo, in generale si ricava dai grassi animali e il poterla ricavare dai residui della distilleria rappresenterebbe un guadagno non indifferente, il suo valore essendo molto superiore a quello dell'alcool.

Si sono tentati parecchi mezzi per ricavarla da questi residui, il più comunemente tentato fu quello colla distillazione di questi a 200°-300° ciò che dava luogo a prodotti di decomposizione di essa in presenza di altri prodotti organici e minerali contenuti nelle vinacce stesse.

Il Barbet propose un metodo d'estrazione assai semplice basato sul fenomeno dell'osmosi. Il liquido si fa circolare in un osmogeno a controcorrente d'alcool a 95°. La glicerina e tutte le altre sostanze organiche ed i sali che si trovano sciolti nell'acqua della vinaccia si ripartiscono inegualmente in detta acqua e nell'alcool attraverso la membrana osmotica. La glicerina insieme all'acqua passa subito nell'alcool e insieme a queste vengono trasci-

nati anche dei sali, ma in piccola quantità e solo verso la fine dell'operazione. Quest'ultima è segnata dal fatto che l'alcool passa nella vinaccia e allora si sospende il lavoro. L'alcool glicerinato così ottenuto si distilla per ricuperarlo, la glicerina e l'acqua rimangono in caldaia e si concentra fino ad avere l'80 % di glicerina anidra. La glicerina così ottenuta può segnare 40 Beaumé e contiene ancora delle sostanze estranee per cui si rende necessaria una seconda osmosi mercè la quale si purifica completamente (1).

Più tardi il Barbet e il Rivière brevettarono un altro sistema del quale ecco la descrizione :

Nei residui si fa avvenire la precipitazione dei sali solubili di potassa (che sono in prevalenza), di soda e della maggior quantità possibile di materie organiche solubili per mezzo dell'acido idrofluosilicico, al massimo di concentrazione. Prima di fare il trattamento con l'acido bisogna concentrare il liquido che contiene glicerina, (che spesso non segna che 50 B.) fino a 10°-12° B. e anche più se si crede, in presenza di calce o carbonato di calce in quantità sufficiente per vatutare l'acidità in esso contenuta. Si filtra e nel liquido ottenuto si procede alla precipitazione col mezzo dell'acido idrofluosilicico o anche con fluosali solubili od altri composti appropriati che precipitino i sali di potassa e soda. Si satura col carbonato di soda o calce l'eccesso di acido idrofluosilicico, si filtra e si lava il precipitato. Il liquido ottenuto dà per evaporazione la glicerina brutta. Prima di filtrare si può aggiungere dell'alcool per aumentare l'insolubilità del fluosilicato di potassa; l'alcool si ricupera poi con la distillazione. Se si vuole si può purificare la glicerina bruta, o il liquido filtrato che la contiene, per mezzo dell'osmosi nell'alcool etilico e suoi omologhi o derivati secondo i processi e apparecchi di E. Barbet.

Se le acque di lavaggio contengono sufficiente glicerina si evaporano dopo averle, se occorre, filtrate.

Il fluosilicato di soda e potassa lavato e seccato, serve a ridare allo stato gassoso, i composti fluorurati da uti-

(1) Il processo l'inventore lo ha applicato in piccolo, ma non so se poi sia stato adoperato industrialmente.

lizzare nell'operazione seguente. A tal uopo si trattano a caldo, in apparecchi distillatori di piombo con acido solforico concentrato; raccogliendo i gas senz'altro nel liquido che si tratterebbe con l'acido idrofluosilicico. e concentrando prima questo liquido al grado voluto. Procedendo così, i composti di potassa, soda e ammoniaca sono trasformati in solfati difficili da separare gli uni dagli altri, ma la cui mescolanza si può utilizzare come concimè. Un trattamento appropriato permette tuttavia di separare dapprima i composti ammoniacali allo stato gassoso, poi la potassa e la soda allo stato di carbonati alcalini, separabili dal residuo con la filtrazione e infine quest'ultimo si tratta con l'acido solforico per ottenere l'acido idrofluosilicico.

Utilizzazione delle fecce.

Le fecce, e così i residui vari della distillazione, vini distillati, acque madri, acque lucide in genere, possono servire alla concimazione quando esse non possono esser utilizzate in altro modo.

E. Chouard in fecce distillate disseccate del Cantone di Vaud ha trovato una media di :

Acqua	8.9 %
Sostanza organica	80.4
Materie minerali	10.7

La sostanza secca contiene :

Azoto	gr. 3.9 %
Acido fosforico	» 0.8 »
Potassa	» 3.8 »

Come si vede le fecce sono ricche di azoto e di potassa, la massa che le contiene è facilmente decomponibile e assimilabile dalle piante, la potassa più dell'azoto.

Per facilitare la decomposizione si può aggiungere della calce o altro materiale alcalino, ma si arrischia di perdere dell'azoto sotto forma di ammoniaca. Per evitare ciò è

meglio fare un terricciato, e aggiungere alla massa il 20-25 % di polvere di torba che la rende quasi solida e polverizzabile; oppure invece di adoperare calce si può adoperare gesso, marna, ecc.

Residui della distillazione delle barbabietole (1) e melasse.

In italiano questi iquidi si chiamano anche impropriamente vinacce, che è una traduzione del francese *vinasses* nome col quale sono conosciuti questi residui in Francia e che non bisogna confondere con le vinacce residuo della fermentazione del vino e delle quali abbiamo già parlato.

Composizione. — Riportiamo delle analisi fatte nell'intento di vedere il valore di queste vinacce come concime.

	Hanicotte	Sidersky	Gerard
Azoto	gr. 560	1120	909
Acido fosforico . . .	» 1300	360	200
Potassa	» 1280	1650	1500

Estrazione della potassa. — Come si vede questi residui sono assai ricchi di potassa e questo fatto era noto da molto tempo e si è subito cercato di estrarla. Per ottenere ciò prima si concentrano queste vinacce e poi s'inceneriscono. Una volta questo lavoro era assai costoso a causa dell'enorme consumo di combustibile.

Ora è assai diffuso il forno così detto *Porion* dal nome del suo inventore col quale si ottiene una notevole eco-

(1) Le fette di barbabietole esaurite dallo zucchero con un qualunque sistema costituiscono un ottimo alimento per il bestiame con 1.76 % di proteina, 0.26 di grasso, 16.36 di estrattivi inazotati.

Per trasportarle si comprimono, ma vengono a costar molto. Infossandole si conservano bene ma diminuiscono molto il complesso delle sostanze utili. Si possono essicare questi residui con l'aggiunta di un po'di calce ottenendosi un prodotto che si conserva abbastanza bene e concentrato, esso infatti contiene 10 % di proteina e 62 % di estrattivi non azotati.

nomia di combustibile. Il forno si compone di due parti distinte, la prima o *camera di svaporamento* comprende la metà del forno posta dalla parte del camino e si compone di una vasta camera il cui pavimento è di m. 1,20 circa al disopra del suolo esterno. Questa camera è attraversata nella sua lunghezza da due alberi di trasmissione cavi e muniti di palette che hanno la funzione di proiettare con forza e polverizzare un ostrato di residui dell'altezza di circa 20 cm. La camera si trova quindi piena di una pioggia di residui la cui evaporazione è prodotta dai gas caldi e dal calore perduto che sfugge dai forni di calcinazione. Il prodotto di questa evaporazione è cavato dal camino a grande sezione collocato alla parte superiore del forno. La seconda parte si compone dai *forni di calcinazione* preceduti ognuno dal proprio fornello. Il residuo concentrato nell'evaporatore viene introdotto in questi forni e incenerito. Le potasse greggie che si ottengono sono vendute a titolo pel carbonato di potassa che contengono. Nei forni di questo tipo per l'evaporazione si utilizza quasi tutto il calore disperso dai generatori di vapore dell'officina, calore che si unisce a quello di combustione dei residui delle vinacce, a queste sorgenti di calore si aggiunge anche quella proveniente da una quantità più o meno grande di carbone che si brucia nei fornelli appositi essendo impossibile ottenere l'evaporazione completa senza l'aiuto di un pò di carbone. Una migliore utilizzazione si ha quando invece del camino si adoperi il tiraggio artificiale coi ventilatori Startevan.

Si era proposto di sostituire questi forni con apparecchi di evaporazione ad effetto multiplo del genere di quelli impiegati negli zuccherifici per condensare i succhi ma non si ebbe nessun vantaggio economico rispetto al forno.

Il Kestner invece propose di associare l'effetto multiplo al forno di evaporazione e dai suoi esperimenti ottenne un vantaggio sensibile nel consumo di combustibile.

Il risultato migliore che si è ottenuto dall'associazione dei due sistemi è il seguente: concentrare prima le vinacce che escono dalla colonna di distillazione negli apparecchi ad effetto multiplo adoperando il carbone, e poi completare la concentrazione nel forno Porion gratuitamente

col calore delle vinacce che inceneriscono. Per ottenere questo risultato, da numerose esperienze fatte in molte distillerie bisogna fornire al forno delle vinacce alla densità di 108 o 11 Beaumé. In generale le vinacce escono dalla colonna alla densità di 104; l'effetto multiplo dovrà quindi fare il 50% dell'evaporazione totale l'altro 50% poi lo fa il forno gratuitamente. Il consumo del carbone è tanto più ridotto quanto più l'effetto ha un'azione maggiore; un quadruplo effetto dà del resto ottimi risultati. Nell'uso di questi effetti multipli non bisogna spingere la concentrazione al massimo possibile perchè si ha l'inconveniente delle incrostazioni che bisogna togliere ogni tanto causando la sospensione del lavoro, perdita di tempo ecc. mentre facendo l'evaporazione al solo 50% si evitano questi inconvenienti.

Estrazione dell'azoto. — Col sistema di calcinazione sopra indicato se si utilizza la potassa contenuta nei residui si perde però completamente l'azoto in essi contenuto e che come abbiamo visto nell'analisi riportata più sopra è in discreta quantità. Il Vasseaux avrebbe inventato un processo nel quale adoperando l'anidride solforosa ottiene dapprima la potassa allo stato di solfato al titolo 75-80. Dal residuo di questo trattamento ottiene un composto contenente il 7% di azoto ed il 7% di potassa. Questo ultimo prodotto egli assicura che è di una rapida nitrificazione e quasi interamente solubile nell'acqua; esso tuttavia è energicamente trattenuto dal suolo che non lo lascia disperdere a causa della gran quantità di materie idrocarbonate che contiene la produzione di queste sostanze sembra sia molto economica.

Residui usati come concime. — Data la composizione che abbiamo riportato si vede vome questi residui costituiscano per sè stessi un ottimo concime che si può adoperare tal quale.

Infatti dove vi sono grandi distillerie di barbabietole i proprietari dei terreni circonvicini specialmente quando facciano colture che hanno bisogno di grandi concimazioni, p. es. il tabacco, fanno fare l'irrigazione del loro tenimento con queste vinacce dandone per ogni ha. da 500 a 1200 metri cubi, che vengono pagati a L. 0,20-0,45 il m^3.

Questo modo di utilizzare i residui ha il difetto di avere un campo molto limitato nella sua applicazione cioè solamente per un certo raggio attorno alla distilleria. Perchè l'agricoltura potesse fruirne largamente bisognerebbe che fossero ridotti allo stato secco e pulverulento facilmente trasportabili.

L'Honorè ha ideato un processo per disseccare rapidamente le vinacce, ed altri residui analoghi, rendendoli immediatamente consistenti colla loro trasformazione in prodotti secchi pulvurulenti e non soggetti a coagularsi.

Da molto tempo si cerca di utilizzare questi residui, disseccati con altri processi, nelle culture, ma il loro trattamento è sempre stato difficile e più difficile ancora l'impiego del prodotto ottenuto perchè, anche dopo un perfetto dissceccamento o polverizzazione, hanno sempre una tendenza marcata di ritornare deliquescenti e di coagularsi.

Perciò il sistema dell'Honorè si presenta della massima importanza pratica.

Le vinacce, oltre che materie azotate organiche, acidi, glucosi, grassi, mucillaggini, ecc., contengono anche dei sali potassici, i quali offrono per la loro deliquescenza, degli inconvenienti, che il nuovo sistema fa completamente scomparire.

Volendo p. es. riunire tutte le materie azotate per farne un prodotto pulverulento e ribelle alla coagulazione, si devono eliminare o trasformare quelle materie che tendono a rendere deliquescente la massa. Per ottenere utilmente ed economicamente questo bisogna farne la precipitazione e decantazione trattando le vinacce a freddo.

Vi sono due modi d'operare:

Il primo consiste nell'aggiungere, o formare nel liquido stesso, l'agente precipitante e nell'agitare per facilitare ed affrettare la separazione delle materie organiche azotate, lasciando poi la massa in riposo.

Le materie azotate depositate si separano per decantazione e si disseccano; i sali potassici contenuti nella parte liquida si potranno estrarre mediante disseccamento o trasformazione, e si utilizzeranno separatamente o si mescoleranno al prodotto azotato. Per effettuare la precipitazione e la decantazione, si possono impiegare isolata-

mente od insieme diversi reagenti, specialmente il solfato d'alluminio, di ferro, di zinco, la calce, ecc.

Volendo p. es. trattare le vinacce simultaneamente con un solfato e colla calce, si aggiunge a freddo a 100 parti di vinacce il 10-15% di calce, preferibilmente spenta, e dopo aver mescolato il tutto per bene, si aggiunga sempre a freddo, il 10% di uno dei reagenti citati, p. es. solfato di zinco, di cui si sarà previamenre formata una soluzione concentrata; si può aggiungere una certa quantità d'acqua e poi si deve sbattere fortemente tutta la massa. In questo modo si forma quasi istantaneamente un precipitato. La parte precipitata si dissecca, dopo al decantazione, rendendola così ribelle alla coagulazione, ciò che rende facile e pratico il suo trasporto ed impiego nelle colture.

Siccome si potrebbe obbiettare che l'impiego della calce presenta l'inconveniente di causare una notevole perdita di azoto, e che la massa viene impoverita dai sali potassici, i quali poi alla fine vengono ricuperati, così si possono evitare questi inconvenienti usando un secondo metodo.

Alla solita soluzione concentrara di solfato d'alluminio, o di ferro, zinco, ecc. si aggiunge un po' d'acido solforico che servirà per fissare l'azoto e che renderà più rapido e facile il disseccamento, rendendo il prodotto maggiormente ribelle alla coagulazone. I sali potassici verranno trasformati in solfati e completamente trattenuti nella massa del prodotto.

Si fa adunque, con un po' di acido solforico, cloridrico od altri, una soluzione concentrata del reagente, la quale dopo averci aggiunto, se si vuole, un po' d'acqua, si mescola aggiungendola alla massa. Si mette poi la calce, la quale può benissimo, anche nell'altro caso, esser messa prima del reagente, e poi si sbatte fortemente la miscela.

Quasi istantaneamente tutto il liquido diviene consistente e non ha bisogno più di essere disseccato senza alcuna decantazione. In questo modo si ha un prodotto che contiene tutta la quantità primitiva di elementi fertilizzanti che si trovava nella vinaccia.

Questo si ottiene adunque coll'impiego simultaneo di due reagenti, il solfato di rame o di ferro o di zinco ecc. e calce; ma si può anche adoperare la sola soluzione concentrata di uno di questi solfati, o semplicemente la calce,

nel qual caso si mette l'acido direttamente nel liquido, prima o dopo l'aggiunta della soluzione concentrata o della calce.

Si può anche sopprimere totalmente l'impiego della calce o sostituirla con un fosfato, nero animale, ecc. La consistenza finale del liquido, sebbene un po' più tardiva, sarà precisamente la stessa, e, dopo il disseccamento del prodotto divenuto consistente, si avrà una massa più completa, e l'acido fosforico, che sarà combinato con l'acido solforico, sarà divenuto tutto solubile eliminando quella parte di acido solforico che eventulamente fosse stata messa in eccesso.

In questo sistema occorre l'aiuto della pratica per conoscere la quantità esatta di ogni elemento che bisogna adoperare.

In questa massa pulverulenta si hanno tutte le materie fertilizzanti contenute nella massa delle vinacce.

Estrazione dell'azoto dalle vinacce col processo Effront. — Si è tentato ripetutamente di utilizzare l'azoto sotto forma d'ammoniaca, contenuto nei residui di distillazione delle barbabietole ecc., e ciò con la distillazione diretta di detti residui sulla calce. Ma questo metodo ha dato poco buoni risultati perchè solamente una piccola parte d'azoto passa nella distillazione, le ammoniache composte non essendo intaccate dalla calce.

Ciò secondo l'Effront dipende dal fatto che la materia azotata si trova combinata con gli alcali in composti molto stabili e ai quali occorre un'altra temperatura per scomporsi.

L'Effront trovò che la trasformazione delle materie azotate in ammoniaca avviene più regolarmente ed a temperatura molto più bassa ogni qual volta si arriva a spostare in precedenza l'azoto dalla sua combinazione con l'alcali. Per fare questo spostamento l'Effront impiega le resine, il colofonio o sali acidi minerali. La scelta del metodo da seguire si fa secondo le vinacce che si devono trattare.

Così per le vinacce ottenute dai grani s'impiega di preferenza il bisolfato di soda. Invece per le vinacce di barbabietole e di melasse si ha interesse a causa del valore del sale a impiegare il colofonio. Quest'ultimo forma con le basi della materia azotata, dei saponi che si l asciano

facilmente trasformare in carbonati. La quantità d'acido di resina da impiegare deve essere calcolata.

Adoperando acidi minerali o sali acidi si deve evitare un eccesso di acido che carbonizza la materia organica e rende la trasformazione delle sostanze azotate più difficile.

Il metodo si applica praticamente così: le vinacce sono prima concentrate a 40-42 Beaumé e dopo la concentrazione si aggiunge la quantità di acido o resina calcolata e quindi si dissecca. Per ottenere ciò si mantiene il liquido a 180°-200° in una stufa dove passa una corrente di aria surriscaldata. Quest'aria produce una specie di distillazione e il distillato si raccoglie in vasi di lavaggio. In questo liquido che ha una reazione acida si trova circa il 5% dell'azoto totale delle vinacce sotto forma di sali ammoniacali. La materia si lascia nella stufa fino a perdita di metà del suo peso. In queste condizioni si ha come residuo una massa fusa, porosa contenente tutti i sali minerali e le materie organiche. Per ricuperare l'azoto da questo residuo si rompe in pezzi la sotanza porosa, si mette in storte di ferro e queste si pongono in forni riscaldati al rosso scuro (700° C.) Durante il riscaldamento si lascia passare una corrente di vapore surriscaldato contemporaneamente all'aria. I prodotti distillati sono raccolti in condensatori. Fra i prodotti di distillazione si trova pure dell'alcool metilico il cui ricupero potrebbe essere utile.

Questo metodo si applica specialmente nelle vinacce trattate con i sali o con gli acidi minerali. Quando si adopera invece l'acido abietico o colofonico si opera in maniera differente. Su 100 Kg. di massa concentrata si introducono 20-40 Kg. di acido abietico polverizzato. Si scalda alla stufa e 200° per circa $^3/_4$ d'ora; durante questo tempo si lascia alternativamente passare una corrente d'aria e di CO_2. Il liquido che distilla è raccolto in una soluzione acida. Terminata la disseccazione si tratta la massa residua composta di saponi resinosi, resina e materie organiche. Con l'acqua calda si separa la resina che galleggia e si filtra il resto su tela. In queste condizioni rimane sul filtro una sostanza azotata poco solubile nell'acqua. Dapprima questa sostanza viene disseccata nella stufa a 100°, in seguito è trattata nelle storte di ferro a 700° con vapore e aria surriscaldata.

Borlanda.

La borlanda è il residuo della distillazione del granoturco ed è conosciuta anche col nome di broscie di granoturco. Esse sono comunemente usate per l'alimentazione del bestiame.

Hanno una composizione che sembra adatta a questo scopo; contengono il 92% d'acqua, l'1,5% di proteina, il 0,8% di grasso e il 4,5% di estrattivi non azotati. Siccome il suo trasporto riesce difficile e allo stato liquido si alterano facilmente, così si è pensato di essiccarla ottenendosi la così detta *borlanda secca* che contiene in media il 27-28% di proteina, il 10% di grassi e il 40% di estrattivi inazotati. Ha un rapporto nutritivo intorno al 3,5 e un buon coefficiente di digeribilità, mentre nella borlanda fresca non sembra che questo coefficiente sia molto elevato poichè la proteina conterrebbe delle cosidette nicleine che non sono facilmente digeribili.

Anche dalla distillazione delle patate si ottiene un residuo simile alla borlanda sia allo stato fresco che secca. Il primo ha la seguente composizione: proteina 1,3 grasso 0,1 e estrattivi inazotati 2,9 (1).

Allo stato secco contengono : 24% di proteina, 3,2% di grasso, 40% di estrattivi.

---

(1) Menozzi e Niccoli – Alimentazione del bestiame. (M.H.).

CAPITOLO IX.

Erbe aromatiche, Essenze, Liquori.

L'uso dell'alcool specialmente quello ad alto grado per la preparazione dei liquori, estratti, ecc. con le essenze cavate dalle erbe aromatiche e nella preparazione dei profumi con queste stesse essenze dà vita a parecchie industrie.

A questo proposito crediamo opportuno far precedere questi usi da un piccolo trattato sulla coltura delle erbe aromatiche e sul modo di estrarre la loro essenza, tratteremo solo di poche piante che trovano o troverebbero largo impiego da noi.

Mentre per una più larga cognizione sulla *estrazione delle essenze naturali*, sulla *coltivazione delle piante aromatiche* e *medicinali*, sulla preparazione delle *essenze artificiali* e su tutto quello che può avervi attinenza con questo ramo d'industrie — così rare in Italia, mandiamo i nostri lettori a consultare i manuali del Prof. Calisto Craveri (editore Ulrico Hoepli, Milano) che è quanto di meglio è stato fin qui pubblicato in Italia.

ERBE AROMATICHE

Menta (1).

Varietà. — Le due varietà più coltivate sono la *menta piperita* e la menta romana o *viridis*, la menta *arvensis* assai comune nei campi non è così ricca d'olio come le al-

(1) Dal N. 2 Anno III. del Distillatore.

tre due ne questo ha la finezza di quello che si ottiene dalla menta piperita. Questa si distingue per le sue infio-

Fig. 43.

rescenze a forma di spighe di colore porpureo (fig. 43); nella menta *arvensis* invece le infiorescenze sono ascel-

lari e di color rosso o violetto. Il fusto e le foglie di quest'ultima sono villose mentre quelle della piperita sono glabre. La menta verde o romana ha come la piperita infiorescenze a spighe lunghe, grandi ed acute, ha foglie sessili di color verde scuro meno cupe di quelle della menta piperita. La menta è coltivata largamente in Inghilterra, Francia, Stati Uniti, Giappone; in Italia la sua coltura è diffusa specialmente in provincia di Padova. La migliore varietà è la piperita.

Terreno. — Il terreno adatto a questa coltura è quello bene smosso, profondo, fresco e pianeggiante. Quando si fa la coltura della menta in iscala piuttosto grande, la scelta del terreno da destinarle dovrebbe cadere sopra un appezzamento che l'anno precedente sia stato coltivato con una pianta sarchiata alfine di trovare il terreno in buone condizioni ed esente anche da erbe cattive. Preferisce il suolo calcare, siliceo, argilloso.

La menta propagandosi per rizomi o stoloni l'impianto si fa nel modo seguente:

Appena il suolo è pronto per la lavorazione, nella primavera che se ne fa l'aratura susseguita da una buona erpicatura. Si praticano quindi nel terreno dei solchi distanti l'uno dall'altro circa 50 cm. nei quali si dispongono le radici della menta, che possono prendersi da un vicino semenzaio o fatte venire dai luoghi dove si coltivano per venderle. Le piante sulla stessa fila si tengono distanti 25-30 cm. Per piantare un'ha. di terra bastano le radici ottenibili da 25-30 m². È molto conveniente di mettere la menta come rivestimento delle scarpate o banchine dei fossi utilizzando così un terreno che darebbe poco utile. In queto caso le piantine si mettono più fitte in modo da formare una specie di tappeto erboso in modo che le radici trattengono la terra e rinforzano la scarpata. Naturalmente bisogna mettere la menta sulle banchine di nuova formazione, e pulire la terra ben bene dalle radici delle altre piante; sarebbe anzi consigliabile debbiare il terreno perchè la prima condizione per la buona riuscita della coltura è che essa non sia mescolata ad altre erbe.

Concimazione. — Un buon raccolto di 15000 kg. di menta esporta secondo le analisi di Charabat ed Hébert: Azoto kg. 37. Acido fosforico kg. 22. Calce kg. 86.400. Potassa kg. 90.

Nel primo anno si può fare una concimazione a base di letame, completando negli anni successivi la concimazione con concimi chimici.

Al momento della piantagione quindi si potrebbe fare la seguente concimazione completa:

Letame Ql. 180-240 per ha. sotterrando con leggero lavoro di trivomere o erpice. Quindi:

Perfosfato minerale 12-14	Kg. 400
Solfato di potassa	» 250
Gesso	» 400

Si può aggiungere anche del nitrato di soda che favorisce la produzione dell'essenza in modo da largamente ricompensare la spesa in più incontrata. Quindi una concimazione di kg. 150-200 di nitrato di soda per ha. distribuito in due volte a piante asciutte, affinato e mescolato a sabbia contribuisce a far ottenere prodotti più elevati e redditizi in essenza. Negli anni successivi sarà necessario distribuire per ogni ha. nel Febbraio-Marzo, erpicando o meglio rastrellando quindi il terreno:

Perfosfato minerale 12-14	Kg. 200-250
Solfato m. potassa	» 150-200

ed alle due zappature:

Nitrato di soda	Kg. 150

Da ulteriori esperienze fatte da Charabat e Hébert è stato trovato che anche il cloruro di sodio migliora la quantità dell'essenza poichè favorisce l'eterificazione di alcuni suoi componenti e la produzione del mentone.

Anche i concimi potassici aumentano leggermente la produzione dell'essenza, mentre le concimazioni fosfatiche e calcari non hanno nessun effetto. Quindi la concimazione molto razionale sarebbe la seguente:

Per ogni ha. :

Letame ben maturo	ql. 200
Nitrato di soda	» 3
Cloruro di soda (sale pastorizio) . . .	» 3
Solfato di potassio	» 2

Bisogna aver l'avvertenza di somministrare il letame e il solfato di potassa in autunno, e il nitrato e il cloruro separatamente in primavera circa 20 giorni dopo il trapiantamento.

Le essenze che vengono estratte dalla menta, come da tutte le erbe aromatiche, risultano da una miscela di idrocarburi diversi, alcoli, eteri, acidi, cioè di composti di ossigeno, carbonio, ed idrogeno oppure da carbonio ed idrogeno prodotti tutti che sono formati con elementi tolti all'aria e non al terreno.

Cosicchè se l'agricoltore coltivando la menta ne estraesse anche l'essenza o si facesse restituire dall'industriale la massa esaurita e questa venisse impiegata nella concimazione dei terreni da cui la menta è stata raccolta, questi terreni non subirebbero alcun impoverimento e si avrebbe il vantaggio di avere una pianta che produce senza consumare.

Cure di coltivazione. — La menta richiede gli stessi lavori del granoturco; una zappatura ed una leggera rincalzatura colla quale si distribuiranno i concimi chimici. Quando le piante hanno raggiunto una conveniente altezza si può passare con un rincalzatore a denti sottili tra i filari tirato semplicemente da un cavallo. Questa operazione si ripete fino alla falciatura. Occorre tenere il terreno diligentemente pulito dalle cattive erbe perchè queste se vengono falciate con la menta influiscono assai sfavorevolmente sui prodotti d'estrazione.

Dopo il 1° anno gli stoloni si sono talmente sviluppati tra un filare e l'altro che nel 2° anno è assai difficile la lavorazione del suolo e quindi la pulitura di questo dalle cattive erbe. In questo secondo anno si ha la maggior produzione. Alla fine del terzo anno in generale le cattive erbe hanno talmente invaso questa coltura che si è costretti a rompere il suolo con l'aratro ed a rifare l'impianto o mettere il terreno a qualche altra coltura. Quando si deve fare questo lavoro a risparmio di tempo è consigliabile di rompere il suolo in autunno, cavarne fuori le radici che si possono conservare benissimo fino alla primavera seguente.

Rotazione. — La coltura della menta può occupare il posto delle coltivazioni su rinnovi e cioè quello del grano-

turco, della canapa, della barbabietola, oppure seguire le coltivazioni sul rinnovo al posto del grano che dovrebbe in tal caso seguire la menta. Può quindi dar luogo alle seguenti rotazioni:

Al posto del rinnovo :

1° anno menta, 2° grano ;

1° anno menta, 2° grano, 3° trifoglio ;

1° anno menta, 2° grano, 3° menta, 4° grano

oppure facendole seguire le coltivazioni sul rinnovo :

1° anno canapa, 2° menta, 3° grano ;

1° anno canapa, 2° grano, 3° menta, 4° grano.

Generalmente si coltiva la menta nei tratti migliori di terreno e per essa più adatti e su estensioni proporzionate alla quantità di mano d'opera e di capitali disponibili. Nelle piccole aziende dove si coltiva in rotazione un solo anno si fa un solo sfalcio in Settembre.

Il grano che segue naturalmente la menta, dà sempre abbondantissimi prodotti per le concimazioni date a questa.

Raccolta e rendimento. — La menta nei nostri climi, specialmente durante l'estate, ama una certa quantità di pioggia e gode le rugiade primaverili. Il raccolto si può dire dipenda direttamente dalla quantità e distribuzione delle acque durante l'estate. In Inghilterra dove il clima è umido se l'Agosto è molto piovoso può avvenire che le foglie cadano, lasciando nudi o quasi gli steli. In tali condizioni la menta può essere attaccata dalla ruggine (Puccinia menthae) i cui attacchi si possono fino ad un certo punto prevenire col passare con una corda tesa sopra le piante che scuotendosi si liberano dall'eccessiva quantità d'acqua che trattengono. Nei nostri climi però è raro il caso che ciò avvenga.

La menta piperita giunta a 30-35 cm. d'altezza, il che avviene in Agosto, la si falcia a fior di terra scegliendo per questa operazione giornate di sole. Concimando subito dopo lo sfalcio con 100 a 150 kg. di nitrato per ha. se la stagione corre favorevole, si può contare sopra un secondo raccolto alla fine di settembre. Da un ha. di terra si hanno circa Ql. 80 a 150 di verdura.

Questa si porta subito al lambicco o come si usa in Inghilterra, si possono fare dei piccoli mucchi, lascian-

doli avvizzire per 12 ore circa prima di distillarli. Bisogna fare dei piccoli mucchi perchè se si fanno grandi si produce facilmente in essi una fermentazione che riesce a discapito della qualità dell'essenza.

Secondo il Rose il reddito delle piante in essenza è di kg. 1 per 560 di verdura, cosicchè da 1 ha. si possono ricavare in media 20 kg. di essenza di menta oltre a 6-7 hl. di acqua di menta. Questo è il reddito medio che si può calcolare di avere melle annate calde e asciutte, mentre che in quelle piovose il reddito facilmente non raggiunge neanche metà di quello ordinario.

Malvarosa o Geranio (1).

La malvarosa è una pianta originaria dell'Africa australe ed è stata importata in Europa verso il 1700. Oggi è conosciuta dovunque come pianta d'ornamento. È una pianta dell'ordine delle Geraniacee e della specie del Pelargonium.

Da questi Pelargonium nel 1871 Reclus cavò l'essenza e nel 1847 Demarson li coltivò a questo scopo. La coltura fu poi importata in Algeria dove ora la sua produzione supera quella di tutti gli altri paesi. A questo scopo la coltura è sparsa in Provenza, Spagna Merid., isole della Riunione e un poco in Austria e in Germania.

In Italia invece la coltura è assai poco diffusa per l'estrazione dell'essenza.

Le varietà che più si coltivano a questo scopo sono il Pelargonium odoratissimum, il P. capìtum e il P. roseum.

Clima. — La malvarosa è pianta da paesi subtropicali e temperati. Nell'Italia sarebbe adatta la parte meridionale quando si abbia a disposizione una discreta dose d'umidità; vi è necessità di calore e d'umido per favorire lo sviluppo delle foglie e dell'aroma.

L'altitudine alla quale secondo il Sumelle è conveniente fare questa coltura è di 400-500 m. sul livello del mare,

(1) Da una memoria dei Dottori Blandini e Vita pubblicata sul distillatore, Anno III. N. 2.

avendosi così il massimo rendimento in essenza, ma in un clima più mite bisogna coltivarlo a limite d'altitudine più basso, perchè nel luogo di coltura la temperatura non deve scendere a + 3, e in caso si temesse dovesse scendere al di sotto di questo limite si sceglie una esposizione a S.

Terreno. — La malvarosa ha bisogno di un terreno sciolto, profondo e fresco nell'estate e che non sia umido nell'inverno. La presenza del calcare giova molto alla produzione dell'essenza e se il terreno ne fosse povero bisogna emendarlo con esso. I lavori preparatori devono essere accuratissimi e molto profondi specialmente nei luoghi caldi per ovviare al pericolo della siccità che potrebbe falcidiare il prodotto.

Concimazione. — Si può prendere per base lo stallatico, ma questo concime è deficiente di una sostanza importante alla coltura del geranio.

Per avere un prodotto abbondante non solo in materia verde ma anche in essenza occorre l'anidride fosforica. Secondo quanto consigiia il Sumelle e da esperienze del dottor Blandini sembra siano necessari 10 ql. di supersfosfato di calce per ha. e per anno. Il Pelagorium essendo una pianta a rapido sviluppo oltre che a richiedere una conveniente quantità d'ingrasso di lenta assimilazione ne vuole anche una certa quantità di prontamente assimilabile. Perciò lo stallatico si dà qualche tempo prima di mettere la pianta ed in primavera si mette il nitrato di soda nella quantità di ql. 1 a 1,5 per ha.

Come per la menta, il residuo della distillazione si potrebbe sostituire allo stallatico restituendo al terreno tutti gli elementi che gli sono stati tolti.

Piantagione. — Dopo aver ben preparato il terreno con delle arature e dopo aver somministrato il concime, il terreno si sistema in modo da poter ricevere l'irrigazione dove questa è possibile. La malvarosa si può moltiplicare per barbatelle e talee. La moltiplicazione per barbatelle non è consigliabile perchè troppo costosa, si adoperano quindi talee di 2 anni, che si tolgono da piante madri, preferibilmente di 4 anni, perchè nel periodo più vigoroso, avendo cura di lasciare alla loro base una zampa con un po' di legno vecchio. Le talee, che devono essere

lunghe circa 30 cm. si sfogliano su tutta la lunghezza e se ne cimano all'estremità le ramificazioni per provocare il getto di 3-4 polloni che formeranno il 1° raccolto.

L'epoca della piantagione dipende dal clima e dalla possibilità dell'irrigazione. In alcune regioni si pianta dall'Agosto e Settembre in altre da Dicembre e Gennaio, nell'Italia Meridionale l'epoca va dalla fine di Ottobre ai primi di Febbraio. Le talee si dispongono in linee distanti l'una dall'altra 80 cm. e sulle linee 30-40 cm.

Secondo alcuni è ottima cosa piantare in quadro a 50 cm. Nel primo caso occorrono 4166 talee per ha., nel secondo 20000.

In media un uomo può piantare 3000 talee al giorno. Questo lavoro può essere affidato alle donne con notevole risparmio nella spesa di mano d'opera. Le talee in 3-4 settimane mettono radici, una piantagione può durare dai 4 agli 8 anni, poi bisogna rinnovarla.

Cure di coltivazione. —Le cure si limitano a tre, quattro zappature durante la primavera e, dove è possibile irrigare, torna utile il farlo nei periodi di maggior asciuttore. Nei primi tempi della piantagione è bene procedere a qualche scerbatura per liberare le piante dalle cattive erbe, ma in seguito la pianta assume tale sviluppo che da sola le soffoca. Nei climi un po' freddi, d'inverno è bene fare una rincalzatura.

Raccolta. — La raccolta si fa in modo diverso secondo la parte di pianta che si vuol utilizzare. Ordinariamente per l'estrazione dell'essenza si utilizzano i rametti con infiorescenze e le foglie. Finora le sole infiorescenze non erano adoperate perchè si supponeva che non contenessero essenza.

Dalle ricerche fatte invece da Vita e Blandini sembra che esse ne contengano una percentuale considerevole e di qualità migliore di quella estratta dalle foglie e dai rami.

Quando si adoperino quest'ultimi, la raccolta si fa, due o tre volte in un anno, falciando il prodotto nei mesi di Maggio, Agosto e Novembre, dal 1° sfalcio si ottengono Ql. 160 di erba verde, dal 2° Ql. 32, dal 3° Ql. 60-80.

L'anno della piantagione si fa appena un taglio che ha luogo nei mesi di Agosto e Settembre. Falciando però

come si fa comunemente oltre che i rametti giovani e le foglie si prendono anche i vecchi rami che non contengono essenza e che per di più ingombrano il lambicco portando maggior dispendio di mano d'opera e infine si priva la pianta di legno già fatto che deve emettere nuove gemme e nuovi getti. Dai 3 sfalci distillando si hanno circa kg. 31 di essenza, distillando invece i soli fiori si hanno in media solo kg. 7,500 di essenza ai quali bisogna aggiungere kg. 12 che si hanno dei fusti e foglie raccolte in giugno quando è terminata la fioritura, potendo usare dell'irrigazione si può fare un altro sfalcio in Novembre ottenendo altri kg. 7-8 di essenza per ha. Il reddito distillando fiori è molto basso, ma è compensato dalla qualità finissima del prodotto. La raccolta delle infiorescenze deve essere fatta in generale in giornate belle e asciutte e la si fa man mano che i fiori sbocciano.

Usi dell'essenza. — L'essenza di malvarosa lasciata all'aria acquista le qualità delicate dell'essenza di rose, e nell'uso la sostituisce in gran parte per il suo minor prezzo. È usata anche per profumare certi tabacchi da fiuto.

Sofisticazioni. — L'essenza viene sofisticata con quella di Palmarosa (Andropogon Schoenatus) una graminacea che è molto comune nell'India e nell'Africa tropicale occidentale. La sofisticazione con questa essenza o la sua sostituzione ha fatto discendere il prezzo dell'essenza di malvarosa. Per la sofisticazione si adopera anche l'essenza di trementina, quella di legno, di cedro ed altri.

Ora si è ottenuta anche l'essenza artificiale rappresentata dal fenoxilene ($C_{12}H_{10}O$) il cui profumo simula quello del geranium capitum. L'essenza di geranio è formata principalmente da geraniol, citronellol e da eteri che sono dei tigliati di geranile il cui complesso dà un profumo molto delicato, che non può essere imitato dal fenoxilene.

Anice.

La coltura di questa pianta è molto diffusa in Spagna, nei colli a 300-400 m. d'altezza.

Terreno. — Questa pianta richiede un terreno leggero, calcare, fertile, netto da male erbe e con un umidità me-

dia. I terreni umidi o irrigati danno un aroma molto inferiore al confronto.

Piantagione e cure. — In autunno si fa un lavoro profondo al terreno ed un altro più leggero in principio di primavera. Quindi o si sparge del seme nella proporzione di 15-20 kg. per ha., o nei mesi di Febbraio, Marzo si mettono le piantine in file distanti fra loro da 70 cm a 1 m. e a 15-20 cm. sulle file.

Un mese dopo la raccolta si fa un secondo lavoro e durante la primavera se ne fanno altri due a 20 giorni di distanza l'uno dall'altro.

Concimazione. — Si comincia generalmente con letame di cui se ne mettono circa 10 Ql. per ha. Il letame può venir sostituito dalla seguente concimazione da darsi nel lavoro primaverile.

Per ha :

Nitrato di soda	Kg. 200
Cloruro di potassa	» 100
Superfosfato di calce	» 500
Gesso	» 400

Raccolta. — La raccolta si fa generalmente dalla metà di luglio alla metà d'Agosto e la produzione è in media di kg. 1200-1500 per ha. L'anice si classifica secondo il profumo e secondo è più o meno scevro di male erbe, per quanto riguarda l'aroma, quello di campo, seccatosi naturalmente, è il migliore.

Mirto.

Il Mirto o Myrtus communis è una pianta che cresce spontanea nei paesi a clima caldo, è abbondante nell'Italia Merid. e nella Liguria. Di essa abbiamo parlato come pianta a frutta capace di produrre alcool, ma l'utilizzazione più grande è quella che si fa delle foglie dalle quali si estrae un principio aromatico detto *mirtolo* e delle sostanze tanniche. Anche nelle bacche c'è un principio aromatico simile a quello delle foglie ma molto più delicato, i romani le adoperavano per aromatizzare l'olio d'oliva prima che si diffondesse l'uso del pepe.

Questo principio aromatico lo si ha distillando le bacche che cedono il loro olio essenziale al vapore, quest'olio ha un color giallo chiaro ed un profumo più delicato delle foglie. Da 100 kg. di bacche si ottengono gr. 13,4 di olio essenziale secondo le esperienze del Dott. A. Salvatore. Il ricavato è piccolo ma conviene tentarne l'estrazione sia per la bontà del prodotto che si ottiene, sia perchè così si rende più facile l'impiego delle bacche per cavarne l'alcool. Infatti durante la distillazione esse subiscono una cottura, mercè la quale i tessuti si spappolano ciò che assicura un maggior esaurimento del liquido zuccherino quando si sottopone la polpa alla pressione. Inoltre si ha il vantaggio che sotto l'azione del vapore, le gomme le pectine, le mucillagini subiscono un processo di idratazione (assorbono cioè dell'acqua) e si trasformano in sostanze glucosiche. Per agevolare questa trasformazione si può aggiungere una soluzione diluitissima di acido cloridrico o solforico.

Dalle *foglie* si estrae la maggior quantità di essenza contenendone esse il 0,724%, il reddito è di gr. 387 per 100 kg. di foglie. La distillazione si fa a vapore. L'essenza ottenuta dalle foglie ha un colore giallo tendente al verdastro ed un odore fresco e gradevole specialmente se diluita nell'acqua. A 15° possiede una densità di 0,904 ed è solubile in tutti i principali solventi etere, benzina, alcool, solfuro di carbonio, bolle fra 165° e 180°. Quest'essenza è adoperata per la preparazione del *myrtol* che ha una energica azione antisettica e decolorante, azioni che sono attribuite principalmente all'azione del *cineol*. Il *myrtol* è usato in medicina specialmente nelle affezioni delle vie respiratorie e della vescica (1).

---

(1) Le bacche e ancora più le foglie contengono una quantità non indifferente di tannino, infatti in quest'ultime è contenuto nella quantità del 7,5% cioè più che nelle foglie di quercia. Queste foglie allo stato naturale sono usate solo e con altre sostanze nelle concerie. Estraendo dalle foglie l'essenza è utile e conveniente fare anche l'estrazione delle sostanze tanniche. Infatti in seguito alla distillazione dell'essenza, nella caldaia del lambicco rimangono le foglie, che mercè l'azione del vapore hanno già ceduto gran parte del loro tannino all'acqua che si

Melissa.

La *melissa officinalis* è un'erba perenne che cresce spontanea in luoghi ombrosi, tutta la pianta esala un odore grato simile a quello del limone, ha sapore amarognolo e aromatico. Si chiama anche per questo sapore cetronella, erba limoncina, ecc. Se ne estrae per distillazione un olio essenziale, scorrevole, quasi incoloro di odore assai gradevole, di sapore aromatico non acuto. Viene spesso sofisticato con essenza di limone.

Rosmarino.

È una pianta sempre verde che esala un odore aromatico caratteristico dovuto ad un olio essenziale che appena preparato è limpido, incoloro mobile e che col tempo diventa spesso e bruno. Ha sapore canforato bruciante. È coltivato in Dalmazia, Sicilia, Corsica, e nella Francia Meridionale.

Salvia.

Ve ne sono due specie: la *S. officinalis* coltivata negli orti per l'uso che si fa delle sue foglie come condimento. La *S. sclerea* invece si trova in abbondanza in Dalmazia, dove viene segata, seccata e spedita in Germania dove si cava il suo olio essenziale.

Timo.

Il *Thymus vulgaris* è una labiata assai comune che contiene un olio molto aromatico e il timolo. L'olio essenziale appena preparato è incolore, ma diventa rapidamente bruno; esso contiene circa il 50 % di timolo od acido timico.

---

trova nel fondo della caldaia. Per avere quindi un completo sfruttamento delle foglie si può protrarre l'azione del vapore per il tempo necessario all'esaurimento del tannino contenuto in esse. Le acque raccolte devono essere concentrate per la preparazione dell'estratto il quale ha un'assai proficua applicazione nell'industria della concia.

Aranci.

Dalle *foglie* dell'arancio si estrae un olio essenziale detto in francese *Petit grain* perchè una volta si estraeva dai frutti ancora piccolissimi.

Anche dai *fiori* dell'arancio si estrae un olio essenziale che fresco è incolore, ma alla luce diventa presto rosso. È conosciuto col nome di essenza *di neroli* dalla quale per raffreddamento si ottiene la *nerolina* cristallina e che possiede in sommo grado l'odore dei fiori d'arancio. Esso viene sofisticato con *petit grain*, essenza di bergamotto ecc. Chimicamente si è ottenuto un prodotto simile che è l'etere etilico del betanaftolo.

Anche dai fiori di limone si ottiene un prodotto simile a quello estratto dai fiori d'arancio.

Ci sono molte altre piante sia coltivate, sia selvatiche o inselvatiche che si potrebbero utilizzare assai bene per l'estrazione delle essenze e dare vita a modeste industrie che recherebbero non lieve giovamento agli agricoltori.

Così si trova facilmente l'*Arthemisia Absiuthium, o assenzio* che dà un'essenza tanto ricercata.

La *ruta gravcoleus* è pure assai comune ed è molto usata in liquoreria.

Comune è anche la rosa *canina o selvatica* che tornerebbe utile spargere per estrarne l'essenza.

ESTRAZIONE DELLE ESSENZE DALLE ERBE AROMATICHE E DAI FIORI

La maggior parte degli olii essenziali possono essere estratti per distillazione, solo quelli contenuti nelle bucce di certi frutti occorre strizzare le dette bucce per ottenerli e poi si rettificano con la distillazione, La distillazione si fa in generale in lambicchi anche di costruzione molto semplice poichè queste essenze vengono asportate dal vapor d'acqua. Non occorre infatti che un generatore di vapore, un recipiente per contenere le erbe, un refrigerante per condensare i vapori acquosi saturi di olio

SPECIE BOTANICA	Coltivazione	Raccolta
ACHILLEA MILLEFOGLIE (Achillea Millefolium)	prati umidi e fossi	—
ARANCIE AMARE E DOLCI	Sicilia e Italia meridionale	—
FIORI D'ARANCIO (Neroli)	id. id.	Aprile e Giugno
ASSENZIO (Archimisia pontica)	Alpi Piemontesi	Luglio-Agosto
BASILICO	semina in Aprile	Id.
BERGAMOTTO (Citrus bergomia)	in Calabria	—
CAMOMILLA (Anthemis nobilis)	in luoghi incolti e aridi	Luglio
CEDRO (Citrus-medica)	Sicilia, Calabria, Liguria, Garda	—
FINOCCHIO (Anthenum facniocchium)	Italia	Autunno
GERANIO	Id.	due volte Maggio e Ottobre
GIAGGIOLO (Iris fiorentina)	Toscana e Veronese	da Luglio a Ottobre
GINEPRO (bacche) (Jumia perus communis)	cresce spontaneo nelle regioni montane e boschive	Ottobre-Novembre
ISSOPE (yssopus officinalis)	in collina	ogni epoca dell'anno

AROMATICHE INDIGENE

Estrazione dell'essenza p.	Rendimento	Caratteri fisici	*ANNOTAZIONI*
distillazione	0.15 %	color bleu scuro	—
spremitura e distillazione	—	densità a 15° 0.85°	—
distillazione macerazione nei grassi e coi solventi	gr. 1.400 ‰	profumo soavissimo color gialliccio	—
distillazione	0.400 %	densità 0.930 a 15°	—
distillazione	da 300/400 gr. p. %	color giallo chiaro	gradevolissimo e assai delicato
spremitura	1500 frutti danno 1000 gr	color giallo verdastro	profumo delicatissimo particolare
distillazione	200/300 gr. p. 100 K.	color azzurro cupo	cresce spontaneamente
spremitura e distillazione	—	densità a 0.860	—
distillazione	da 1.5 % a 5 %	leggermente giallognola	—
distillazione	1 % su 100 K. a foglie	incolora	profumo delicatissimo
distillazione	—	odore intenso a violetta	un Ettaro di terreno coltivato a giaggiolo dopo 3 anni fornisce da 5000 a 7000 K. di rizomi
distillazione	1.500 p. 100 K.	incolore	vanno contuse e fatte macerare con un doppio volume di acqua per 3 4 giorni
distillazione	gr. 1.560 p. 100 K.	incolore	—

SPECIE BOTANICA	Coltivazione	Raccolta
IVA (Achilea Moscata)	Alpi	Agosto
LAURO (Laurus nobilis)	spontanea nelle regioni del mediterraneo	Agosto
LAVANDA (Lavandula officinalis)	regioni montuose	Settembre
LAURO CERASO (Prunus Laurocerasus)	in terreni leggeri	Settembre
LIMETTA (Citrus Limetta)	Sicilia	—
LIMONI (citrus limonum)	Calabria e Sicilia	—
MAGGIORANA (origanum majorana)	erba perenne	Agosto
MANDARINO (citrus nobilis)	Sicilia	—
MELISSA (melissa officinalis)	cresce spontanea - fossi e luoghi boschivi	Agosto
MENTA (menta pipirita)	—	Luglio-Settembre
PREZZEMOLO (apium petrosilenum)	—	Luglio
ROSE (damascoena)	Bulgaria ed Europa	dal 15 Maggio al 15 Giugno
ROSMARINO (rosmarinus officinalis)	Dalmazia e rive Adriatico Sardegna	Primavera
RUTA (ruta graveoleus)	seminata in primavera	Prima della fioritura
SALVIA (salvia officinalis)	—	foglie alla fioritura
SALVIA SCLAREA (salvia moscata)	come la salvia comune	id. id.
TIMO (thjmus vulgaris)	semina a primavera	alla fioritura
TREMENTINA	incisione sulla corteccia delle conifere	un liquido vischioso
VIOLETTA (viola odorata mammola)	coltivata in grande lungo le riviere del Mediterraneo	Primavera

Estrazione dell'essenza p.	Rendimento	Caratteri fisici	*ANNOTAZIONI*
distillazione	0.5 %	color verdognolo	ricorda l'essenza di menta
distillazione	2 a 3 %	giallo chiaro	—
distillazione	gr. 800/1000 su 100 K. fiori	incolore	—
distillazione a vapore	—	color giallognolo	in foglie - macerate in acqua
spremitura e distillazione	—	giallo bruno	—
spremitura e distillazione	400 gr. p. 1000 limoni	verdognola	—
distillazione	400 gr. p. 100 K. foglie	giallo verdastro	—
spremitura	—	giallo dorato	—
distillazione	100 gr. p. 100 K. di vegetale	color giallognolo	—
distillazione	1000 gr. da 400 K.	incolore	Q. 150/200 per Ettaro
distillazione	da 2 a 6 %	—	—
distillazione	2000 gr. da 3 milioni di rose	—	un Ettaro di rosaio fornisce 3000 K. di fiori = a 3 milioni di rose
distillazione	1 1/2 a 2 %	incolore	si vende a Trieste
distillazione	100 gr. p. 100 K.	giallo verdognolo	—
distillazione	2 a 2 1/2 %	giallo pallido	—
distillazione	100 gr. p. 100 K.	—	odore di vino moscato
distillazione	600/1000 gr. p. 100 K.	incolore	—
distillazione	—	—	—
assorbimento nei grassi	—	—	—

essenziale e un *vaso fiorentino* o *separatore* per separare l'essenza dall'acqua. Gli apparecchi che servono a questo lavoro devono essere di potenzialità adatta a smaltire tutta la produzione durante la raccolta.

Negli Stati Uniti dove è assai diffusa la coltura della menta, per estrarre l'olio essenziale da questa, si adopera un generatore di vapore di una grande semplicità, che manda il vapore in un tinello a doppio fondo. Il fondo inferiore è munito di fori per l'introduzione del vapore e su questo si trova tutta la massa vegetale che viene

Fig. 44.

attraversata dal detto vapore. Questo vapore carico di olio essenziale va in un semplicissimo refrigerante ad acqua dove viene condensato. La condensa si scarica in un vaso detto vaso fiorentino munito di un tubo esterno che partendo dal fondo *x* (fig. 44) ad una certa altezza si ripiega in basso. L'olio e l'acqua per la differenza di peso specifico si separano da sè stessi, l'acqua in basso e l'olio in alto. L'acqua per il tubo di scarico esce continuamente da sè e contenendo disciolta una piccola quantità di essenza è anch'essa profumata e si chiama *acqua aromatizzata*, l'olio si può levare magari con un mestolo di latta. Se l'olio essenziale per caso fosse più pesante dell'acqua l

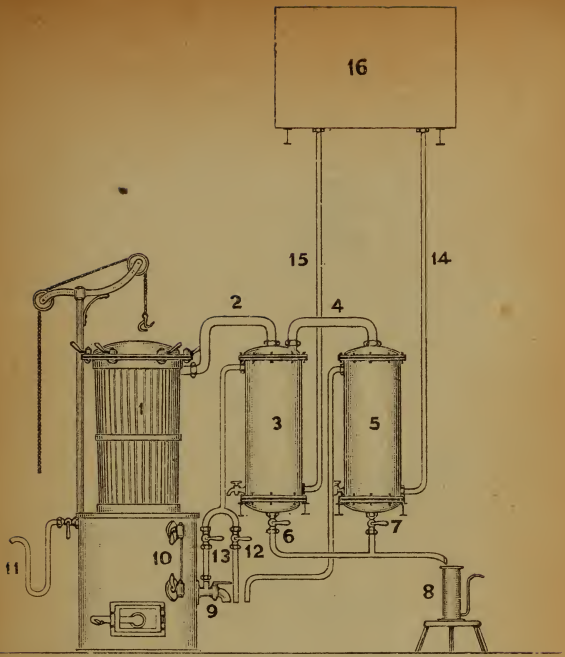


Fig. 45. - Apparecchio a fuoco diretto per la distillazione delle *erbe* aromatiche, fiori, ecc. a mezzo del vapore alla pressione ordinaria.

1, Caldaia. La parte sottostante funge da generatore di vapore, la parte emergente dal fornello è occupata da 3 cesti contenenti la materia prima da distillare — 2, Tubo dei vapori che va a toccare il fondo del cilindro 3 — 4, Tubo che deve essere munito di grosso rubinetto che va a sua volta a toccare il fondo del cilindro 5 — 6-7, Rubinetti per lo scarico delle condense contenenti anche l'olio essenziale delle erbe — 3-5 Cilindri condensatori a doppia parete, a velo d'acqua — 12-13 Rubinetti per regolare l'aspirazione nel cilindro interno condensatore e l'alimentazione della caldaia — 8, Vaso a Fiorentina per raccogliere l'olio essenziale ed eliminare le acque di condensazione (acque aromatiche).

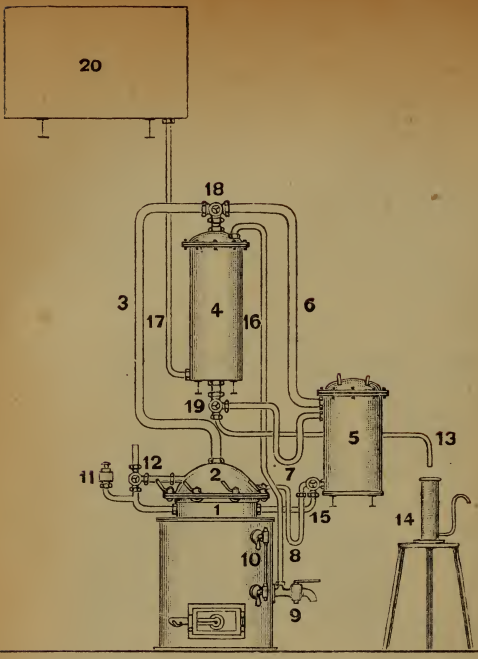


Fig. 46. - APPARECCHIO per la concentrazione di soluzioni alcooliche provenienti da infusi; per la distillazione delle *erbe aromatiche*, fiori ecc. con dispositivi che consentono di distillare tanto a vapore, a fuoco diretto che a bagno maria.

1 Caldaia con altra interna per bagno maria — 2 Coperchio a chiusura ermetica — 3 Tubo dei vapori alcoolici — 4 Condensatore refrigerante — 5 Vaso con cesta di rete di rame stagnato per contenere le erbe aromatiche che devono essere distillate a mezzo del vapore, oppure vaso raccoglitore dell'alcool condensato in 4 e deviato in esso col rubinetto a 3 vie n. 19 per ricadere a pioggia sulle sostanze solide poste in 5, per essere di nuovo rettificate a vapore per mezzo del collo d'oca 8 — 11 Valvola di sicurezza — 12 Rubinetto a tre vie che porta nell'interno della caldaia ed al fondo della stessa un tubo di vapore per aiutare mediante il borbottaggio l'esaurimento dei liquidi alcoolici di infusi ecc., nonchè per caricare nella nuova operazione, la caldaia di alcool d'infuso per essere rettificato.

fatto si verificherebbe in maniera incerta. La distillazione è terminata quando l'acqua raccolta non trascina più essenza.

Naturalmente si possono assai bene adoperare per questa distillazione i lambicchi che servono alla distillazione del vino e delle vinacce, sia a immersione a fuoco nudo che a vapore e con opportuni addattamenti.

Per le erbe e fiori è assai utile avere un paniere in rame che viene poi immerso nella caldaia.

Il miglior sistema di distillazione è a *vapore* o a *bagnomaria*, il meno buono è quello a immersione perchè se l'acqua è troppa, di essenza, che è leggermente solubile in acqua, se ne perde molta e se l'acqua è poca può avvenire la bruciatura delle erbe con produzione di cattivi odori. Nel caso che l'acqua aromatica sia molta si può utilizzare per una nuova cotta.

Con certi apparecchi molto semplici può avvenire che la temperatura prodotta sia insufficiente per sviluppare i profumi il cui punto di ebullizione è più alto di 100°. In questo caso invece di adoperare acqua pura si può impiegare dell'acqua salata in cui punto di ebullizione è tanto più alto quanto più s'approssima al suo punto di saturazione. Adoperando acqua salata, in ogni caso si ha sempre il vantaggio che il suo punto d'ebollizione essendo sempre più elevato di quello comune, l'esaurimento dei fiori e delle piante è più rapido.

In generale nella distillazione delle essenze la separazione dell'acqua e dell'essenza avviene immediatamente e allora il vaso fiorentino è utile, ma alle volte questa separazione avviene lentamente come succede per l'essenza di malvarosa. In questo caso l'essenza si raccoglie in un recipiente a collo stretto e magari con la bocca ricoperta di bambagia per ripararla dalla polvere. Finita la cotta si lascia riposare il liquido raccolto e dopo un certo tempo l'essenza viene a galla. Per separare quest'essenza dall'acqua si può far uso degli imbuti separa-liquidi di vetro e muniti di un robinetto con un foro, opportunamente manovrato il primo si ha l'uscita del liquido più pesante. Separata l'essenza si lava ripetutamente con acqua distillata, si filtra su filtro di carta e quindi si conserva in vasi di vetro al fresco e al buio nei quali si lascia per un

periodo più o meno lungo perchè maturi. Giunta a questo punto è commerciabile, e la si mette entro a vasi di ferro bianco, che però comunica facilmente all'essenza l'odore di uova fradice; di questo odore la si libera facilmente travasandola ripetutamentè in recipienti di vetro.

L'inconveniente si potrebbe evitare trasportando l'essenza entro vasi di vetro opportunamente imballati.

Nella preparazione dei liquori oltre che usare le essenze estratte dalle erbe aromatiche, vengono usate anche quelle che si trovano nelle bucce di certe frutta succose. Molto conosciute sono quelle di limone, arancio, ecc.

Estrazione dell'essenza dalle scorze del limone (1) — L'olio essenziale è contenuto nelle cellule della buccia in modo che è necessario lacerare i suoi tessuti per mettere in libertà il contenuto. Non tutti gli agrumi ne contengono la stessa qualità e quantità poichè anche nella stessa specie la natura dell'essenza varia col variare delle condizioni in cui la pianta vegeta. Varia anche con lo stato di maturazione delle bacche, infatti quelle più immature danno essenze più delicate e in quantità maggiore.

Queste essenze sono costituite da composti ternarii che sotto l'azione della luce e del calore subiscono delle modificazioni che le trasformano facilmente in altri composti chimici che non sono più quelli che costituiscono l'essenza allo stato naturale e richiesta dal commercio. Per estrarre l'essenza in metodo comunemente usato è lo strizzamento delle scorze a mano e a freddo, ma si hanno anche le strizzatrici meccaniche.

Per fare lo strizzamento occorre però fare prima la tagliatura delle bacche e poi la separazione delle scorze dalla polpa.

Tagliatura delle bacche. — **1°.** Le bacche si tagliano in due calotte sferiche e per un piano che passa per l'asse mediante coltelli affilatissimi oppure con macchine apposite dette *tagliatrici*.

Queste quando si abbiano da lavorare grosse partite corrispondono benissimo allo scopo. Daremo la descrizione di due dei migliori tipi.

(1) A. Drago. Le materie prime e i prodotti delle industrie agrumarie in Sicilia. Dal Distillatore - N. 1, 2, 3, 4, 5. Anno II.

La Facile (1) (fig. 47). — È costituita essenzialmente da una ruota *A* portante alla sua periferia un certo numero di coppe per ricevere i frutti e di un coltello *B* disposto obbliquamente. Girando la ruota nel senso indicato dalla freccia, una persona non fa altro che porre i frutti dal

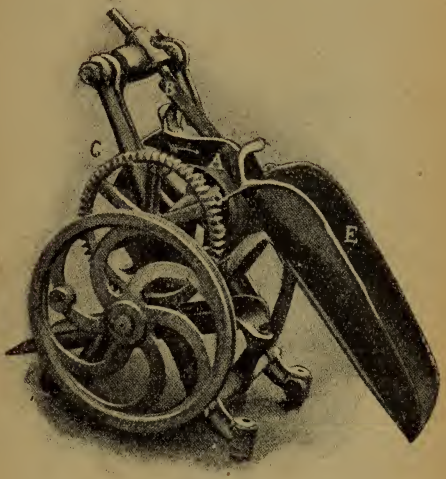


Fig. 47.

lato *C*, man mano che si presentano le coppe. Il frutto attraversato dal coltello viene diviso in due metà che cadono nel canale *E*.

L'Animata (fig. 48) è una tagliatrice classificatrice. Essa è costruita come la precedente coll'aggiunta di due

(1) Questa e l'Animata che descriviamo sotto, sono costruite dal Serravalle di Messina.

telai articolati, che portano in alto due mascellette di legno inclinate *h* ed *i* fra cui s'intromette il frutto nel momento di essere tagliato. In basso vi sono due leve che comandano un'asse verticale girevole a cui è attaccata una doccia *K*. Al di sotto di questa vi sono altre quattro doccie fisse *L U N O*, disposte nella direzione stessa che assume la doccia mobile *K*, nelle sue varie posizioni. Passando il frutto fra le mascellette *h* ed *i* queste si stac-

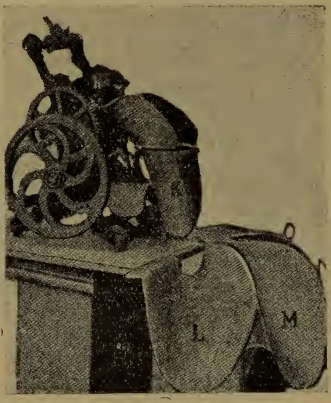


Fig. 48.

cano tanto più quanto più grosso è il frutto medesimo e quindi le leve descritte a loro volta ne spostano tanto più la doccia mobile, in guisa che i frutti cadendo si immettono in una delle quattro doccie sottoposte in corrispondenza della loro grossezza. Togliendo il coltello può servire da semplice classificatrice, staccando le mascelle serve invece da semplice tagliatrice. Inutile descrivere la stessa operazione fatta a mano con i coltelli; con questo semplice sistema si arrivano a tagliare 15000 bacche in un giorno pari a circa 18 quintali, con una macchina in 12 ore si tagliano 24000 bacche.

Tagliate le bacche bisogna *separare* la polpa dalle scorze.

La separazione si può fare a mano e a macchina. A *mano* si fa con appositi coltelli a cucchiaio a bordo molto affilato col quale le polpe restano rapidamente separate dalle bucce.

Con la macchina si fa lo stesso lavoro, come precisione, ma in maggior quantità. La macchina è a ritenersi indispensabile quando lo spessore della buccia è poco rilevante, perchè quando è sottile vi è pericolo che l'operaio si possa ferire facendo l'operazione a mano.

2.° Il secondo metodo di tagliare le bacche consiste nel praticare tre tagli longitudinali in modo da asportare tutta la buccia laterale con una buona parte di spicchio aderente. Resta così la polpa, che ha già acquistato la forma prismatica, con un po' di scorza aderente alle due estremità polari, ciò che rappresenta una perdita sul reddito dell'essenza perchè non c'è modo di utilizzare questa piccola parte di scorza. Fatti i tre tagli longitudinali, il *cuore* che resta vien tagliato trasversalmente in due pezzi, che si mettono in una tinozza di legno, per poi portarli nelle tramoggie dei frantumatori per l'estrazione del succo. Usando questo metodo la separazione delle scorze dalle polpe avviene contemporaneamente ai tagli, ma resta sempre una quantità non disprezzabile di agro che aumenta il volume delle morchie che accompagnano le essenze.

È preferibile quindi tagliare le bacche in due metà quando le condizioni sono favorevoli il che avviene nel maggior numero dei casi. Si ha è vero, una spesa un poco superiore, ma viene compensata dal maggior reddito in essenza e dalla più favorevole utilizzazione delle polpe.

Strizzamento. — Non sempre nell'officina si possono avere bacche fresche, spesso anzi dalla loro raccolta all'estrazione dell'essenza possono passare parecchi giorni. Questo succede quando il lavoro delle tagliatrici e separatrici supera quello delle sfumatrici o strizzatrici, in questo caso una certa quantità di scorze resta un certo tempo prima di essere strizzata. Le scorze che così rimangono perdono dell'acqua, si affloscian o e in queste condizioni non hanno più l'elasticità e la turgidezza necessaria per il facile strizzamento. Per poterle adoperare bisogna in seguito tenerle in un bagno di acqua per un tempo va-

riabile da 10 a 30 minuti che serve a restituire alle scorze le qualità perdute. Però per avere una buona essenza è necessario strizzare le buccie fresche senza doverle far macerare nell'acqua. Nel fare questa macerazione bisogna tener presente di non prolungarla troppo perchè altrimenti insieme all'essenza vengon fuori molte morchie che ne trattengono emulsionata una grande quantità la cui separazione si rende poi difficoltosa e si ha una gran perdita nel reddito.

Per avere un'essenza veramente buona bisogna fare la estrazione di questa assolutamente a freddo; collo spostamento a vapor d'acqua si ha maggior reddito, ma di qualità scadente.

Infatti sotto l'azione del calore i terpeni che compongono l'essenza danno luogo facilmente a isomeri svariati e spesso anche si possono polimerizzare e subire inoltre l'idratazione trasformandosi in altre specie chimiche, cangiando completamente la costituzione chimica dell'essenza naturale che si ottiene con lo strizzamento a freddo.

Oltre che il calore anche la luce altera l'essenza sicchè il locale dove si opera lo strizzamento deve essere, riparato dalla luce troppo viva e a una temperatura la più bassa possibile, quindi l'esposizione più conveniente è il *N* con numero limitato di finestre a *N* e *N W* munite di vetri rossi o verdi per attenuare l'azione dei raggi chimici che sono quelli che agiscono sull'essenza. Eseguendo la lavorazione di notte si potrebbero evitare questi inconvenienti, ma il lavoro non viene mai bene eseguito.

Strizzamento a mano. — Il meccanismo dello strizzamento consiste nello stringere col pollice, indice e medio della mani destra la biccia, in 2-3-4 tempi volgendo la parte convessa della scorza verso una spugna che si tiene con la sinistra. Contemporaneamente si dà alla scorza un movimento di rotazione, premendola contro la spugna affinchè venga assorbito l'olio essenziale che si separa. Il ripetuto strizzamento e la pressione con rotazione che si esercita contro la spugna, serve appunto a mettere in libertà la maggior parte dell'essenza con la rottura delle cellule che la contengono. Un abile operaio in 12 ore arriva a strizzare circa kg. 160 di scorze.

Strizzamento a macchina. — Delle molte macchine usate finora quasi tutte hanno dato poco buoni risultati, sia per la complicazione dei meccanismi pei quali occorre una grande sorveglianza e una manutenzione continua, sia perchè qualcuna ha dato una minor resa che a mano.

Descriveremo la strizzatrice *La Stella* (fig. 49) del Serravalle di Messina, una delle buone. Il lavoro di estrazione

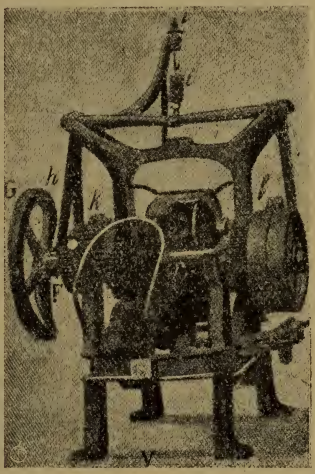


Fig. 49.

viene eseguito da due dischi paralleli mantenuti in centro da due assi disposti sopra una retta e dotati del doppio moto di avvicinamento e di rotazione in senso inverso. Entrambi questi due movimenti sono prodotti da un'asse *F* in un giro del quale si compie il ciclo completo della lavorazione della scorza, L'avvicinamento ha luogo mediante l'eccentrico *G*, che agendo sull'estremo inferiore

della leva *h* lo trasmette mediante una molla a spirale *i*, contemporaneamente ad altre due leve *K* ed *L* e quindi ai corrispondenti dischi. La rotazione poi avviene per mezzo di due ingranaggi, costituito uno da 2 l'altro da 3 rocchetti per invertire il senso di rotazione, Le scorze vengono introdotte fra i due dischi da una ruota *r* a 5 raggi, munita agli estremi di spilli, al quale per mezzo di un movimento intermittente, fornito da una ruota a dentatura interrotta si sposta di $^1/_5$ di giro per volta, immettendo così ad ogni operazione, una nuova scorza in mezzo ai due dischi suddetti. Mentre una scorza viene lavorata un'altra se ne prepara sullo spillo verticale in alto. Man mano che la ruota gira nel senso indicato dalla freccia e che trasporta sempre nuove scorze in mezzo ai dischi, quelle già lavorate seguono il giro inferiore passando in un canale fornito di spugne ove si asciugano completamente per cadere dal lato *V*.

Alfine di evitare qualsiasi dispersione di essenza durante l'estrazione, ciascun disco porta con sè una coppa resa indipendente dal suo movimento rotatorio, le due coppe essendo disposte una contro l'altra, formano una specie di scatola, che lascia una semplice apertura per l'introduzione delle scorze quando i dischi sono lontani e rimane completamente chiusa durante il lavoro di estrazione. Quando si giudica che le spugne sono impregnate di essenza, si porta via il canale suddetto e dopo aver premuto fortemente le spugne si rimette tutto a posto.

Il costruttore fabbrica altri due tipi, Aurora ed Autunno che differiscono dal precedente per avere una catena continua tesa tra due rulli invece della ruota a raggi, e ciò alfine di poter prolungare l'asciugamento delle scorze, facendole attraversare in un canale di spugne più lungo.

Le spugne quando sono bene imbevute di liquido si passano in un piccolo vaso a forma di cono rovesciato detto *cunculine* in Sicilia. Queste spugne vengono premute a mano e per avere il lavoro più agevole si può usare il pressa-spugne.

Questa macchina è formata da due rulli di bronzo avvicinati l'uno all'altro da una molla. La spugna passando fra questi rulli viene compressa ed il liquido è costretto ad uscire. L'asciugamento allora avviene più facilmente,

senza bisogno della forza muscolare, che oltre al non dare una sufficiente pressione su tutte le parti della spugna viene deteriorata dalla torsione a cui è sottoposta a mano. Raccolta l'essenza nelle terrine questa si separa dalle morchie, per decantazione poichè l'essenza essendo più leggera galleggia; quella che resta nelle morchie emulsionata con esse, si separa mercè la pressione di piccoli torchi. Le morchie si mettono in mollettoni di pelo di capra e una leggera pressione è sufficiente per vincere il potere adesivo. Con questo metodo però l'essenza è un po' impura, per cui è necessario metterla in seguito in recipienti di vetro ed aspettare che avvenga il deposito di queste impurità costituite essenzialmente da brandelli di cellule, per poi separarla e metterla in recipienti di rame stagnato destinati al trasporto. Invece di mettere l'essenza nelle terrine sarebbe meglio usare degli imbuti separa-liquidi della capacità di 8 a 10 litri in modo da poter separare l'essenza dalle morchie, previa aggiunta di una piccola quantità d'acqua, che agevola la separazione dell'essenza trattenuta dalla soluzione morchiosa.

Facendo agire una corrente d'acqua o meglio una pioggierella sugli imbuti separa-liquidi, le morchie sono costrette a mettere in libertà le bollicine oleose che trattengono e che vengono alla superficie. Mettendo una certa quantità d'acqua la separazione inoltre avviene con una certa rapidità e basta una lieve filtrazione per togliere i brandelli di cellule che sono sospesi nell'essenza.

È necessario separare con sollecitudine le morchie perchè queste contenendo albuminoidi, mucillagini, ecc. entrano facilmente in fermentazione dando dei prodotti solubili nell'essenza comunicandole un odore poco gradito.

Nello strizzamento non si cava press'a poco che la metà dell'essenza contenuta nelle bacce, quella che rimane la si cava per distillazione. A questo scopo si usano a preferenza dei lambicchi muniti di paniere in cui circola una corrente di vapore che trasporta l'essenza.

La quantità di essenza ottenuta con questo metodo è piuttosto scadente, ma è conveniente ricavarla, potendo essere utilizzata in varii modi, per la preparazione delle vernici, per uso dello smacchiatore, per alcuni prodotti farmaceutici, veterinari, ecc. Quando questa abbia su-

bito una certa stagionatura ed abbia acquistato i caratteri di una buona essenza, si può mescolare a quest'ultima per diluirla, il commercio accettandola anche diluita con l'essenza di terebentina, e quindi tanto più giustamente con l'essenza stessa di limone.

Facendo la distillazione di queste bucce con apparecchi nel vuoto si avrebbe certo un'essenza di miglior qualità perchè l'acqua evaporando a bassa temperatura altera meno i terpeni. Con lo stesso sistema sarebbe da tentare l'estrazione di tutta l'essenza, ma bisognerebbe spingere il vuoto fino ad avere l'evaporazione dell'acqua alla temperatura ordinaria.

L'essenza ottenuta per strizzamento è di color giallo ed ha sapore ed odore di limone.

Quest'essenza viene poi lavata e rettificata ed allora è di color più chiaro e di profumo più delicato.

L'essenza di limone è solubile nell'alcool assoluto ed a peso uguale nell'alcool a 95°. Dalle scorze di 1000 limoni si ottengono in media circa gr. 350 di essenza. In media le scorze danno l'1,80 % di essenza in peso.

Aranci.

Anche dalle bucce degli aranci si cava un'essenza assai stimata e che come quella dei limoni è molto migliore quando è ottenuta da bucce di frutti immaturi. Per questo uso si adoperano preferibilmente le scorze di arancio amaro che danno il prodotto migliore.

È un liquido scorrevole giallognolo, che col tempo diventa denso e scuro; ha un forte odore aromatico ed è amarognolo.

Cedro.

Dalle bucce del cedro si estrae un olio essenziale, molto scorrevole, leggermente giallognolo, con odore speciale e sapore amarognolo.

Anche dalle scorze dei *mandarini* si cava un olio essenziale.

Bergamotti.

Delle due varietà coltivate, *Citrus Bergamia vulgaris* e la *C. B. mellarosa*, quest'ultima è la più stimata. Dalla loro scorza si estrae l'essenza per pressione in due maniere: o col metodo Siciliano precedentemente descritto per estrarre l'essenza dai limoni e si chiama *Bergamotte à la main* ed è il migliore e più stimato, oppure torchiando i frutti interi o le sole scorze ottenendo il *Bergamotte doré* o *mûre* di qualità inferiore al precedente. Infine con la distillazione, ma si ottiene un'essenza scadente. L'essenza di bergamotto appena preparata è giallognola e col tempo si colorisce di più, se tenuta in vasi di rame diventa verde. L'odore ricorda quello dell'arancio e del limone, il sapore è aromatico e amarognolo.

Al contatto dell'aria s'intorbida, si colora in bruno e prende odore di terebentina.

Rendimento di alcune piante di olii essenziali:

Piante, in 100 Kg.	Essenza gr.
Anice	2250 a 2990
Aranci (scorze)	650
» (fiori)	400
Bergamotto (per strizzamento)	2000
Finocchio (semi)	4500
Garofani	7500
Geranio (foglie)	150
Iris (radici)	1200
Limone per (strizzamento)	1500
Maggiorana fresca	400
» secca	1500
Melissa fresca	100
Menta piperita fresca	150 a 200
» » secca	950 » 1200
Mirto (foglie)	280 »
Rosmarino secco	1000
Rose (petali)	5 » 7
Ruta	300
Salvia (foglie)	1250
Timo	60 » 90
Valeriana	500

Alcool (1).

La base della fabbricazione dei liquori è l'alcool etilico. Secondo che si vogliano ottenere liquori ordinari o fini, la qualità dell'alcol adoperato varia. Per i liquori ordidinari si può adoperare alcool vinico ad alto grado almeno sopra gli 85° di quello detto buon gusto, mentre per ottenere i liquori fini ed extrafini bisogna adoperare assolutamente alcool perfettamente neutro, cioè che non abbia che il solo e proprio sapore dell'alcool, ed in generale si adopera a non meno di 95°.

Un alcool così fatto è quello prodotto dai cereali dai quali è ottenuto più facilmente che dal vino, con opportuna rettificazione.

L'uso degli alcool a basso grado non è da consigliarsi per nessuna ragione perchè non tutte le sostanze aromatiche si sciolgono, perchè in generale ne contengono da loro e quindi la potenzialità di soluzione è diminuita, e infine perchè hanno cattivo sapore.

Zucchero

Lo zucchero è un altro elemento essenziale per la fabbricazione dei liquori. Le due sostanze dolci le più convenienti sono: il *glucosio*, adoperato per la preparazione dei liquori ordinari, e il *saccarosio* o zucchero di canna o barbabietola per i liquori fini. Qust'ultimo è bene adoperarlo bianco o raffinato, il suo uso essendo facilissimo in confronto di quello biondo o greggio. Siccome il saccarosio non è solubile nell'alcool a dosi elevate quando si devono fare liquori molto zuccherini, si sostituisce questo con del glucosio, nella proporzione di litri 1 di glucosio per kg. di liquore,

Lo zucchero per la predarazione dei liquori lo si adopera sotto forma di sciroppo semplice. Questo sciroppo è una soluzione di zucchero nell'acqua a concentrazione suffi-

(1) Queste notizie d'indole generale sono tratte dal Rossi. Manuale del liquorista (M. H.).

ciente per segnare al pesa-sciroppi 30° quando è bollente e 35° quando è freddo, il che corrisponde a una densità di 1,20-1,32 in queste condizioni lo sciroppo contiene 100 parti d'acqua e 190 di zucchero.

Ecco alcune formule e il modo di prepararlo :

N. 1.

Zucchero	Kg.	100
Acqua	l.	60
Bianchi d'uovo	N.	4

N. 2.

Zucchero	Kg.	25
Acqua	l.	15
Bianchi d'uovo	»	2

N. 3.

Zucchero	Kg.	1
Acqua	Centilitri	60
Bianchi d'uovo	N.	1

Volendo preparare p. es. la seconda ricetta ecco come si procede : 1.° Si sbattono i due bianchi d'uovo entro 2 litri d'acqua, evitando di farli montare in neve, si ottiene così dell'acqua albuminosa. 2.° Si stemperano alcuni fogli di carta da filtro in acqua, in modo da formare una pasta, si lascia sgocciolare questa pasta in un setaccio e quindi si fanno uscire le ultime porzioni di acqua comprimendo con le mani. 3.° Riscaldare in una caldaia di rame rosso 25 kg. di zucchero con 13 litri d'acqua e 1 litro di acqua albuminosa, occorre riscaldare vivamente per impedire che lo sciroppo prenda colore e agitare finchè tutto lo zucchero è sciolto. 4.° Quando lo sciroppo comincia a bollire aggiungere ¼ dell'acqua albuminosa rimanente e schiumare, versare quindi un po' alla volta il resto dell'acqua facendola cadere dall'alto e nel mezzo della superficie del liquido. La schiuma si torna a formare lungo le pareti del recipiente, si torna a schiumare e si lascia bollire.

Cotto lo sciroppo bisogna filtrarlo. Si bagna una tela da filtro che viene quindi riempita di sciroppo in cui si è stemperato la pasta di carta preparata, si aggiunge poi il resto dello sciroppo, man mano che filtra limpido.

Nella preparazione dei liquori si sostituisce alle volte lo zucchero con la glicerina nella proporzione di $^1/_{10}$ dello zucchero, avendo così il vantaggio di avere un ottimo solvente per molte sostanze ed un elemento di conservazione pei liquori.

Acqua.

Quando occorra adoperare dell'acqua per fare delle diluizioni od altro bisogna adoperarla pura, di fonte o di pozzo, se non bisogna filtrarla, come abbiamo indicato per l'acqua che serve ad allungare l'acquavite; oppure si adopere l'acqua distillata.

Materie coloranti.

Quasi tutti i veri e proprii liquori riescono incolori mentre quasi sempre il commercio li vuole colorati. Queste sostanze occorre non siano dannose alla salute e non adulterino la finezza e l'aroma dei liquore.

I più adoperati sono quelli estratti dai vegetali o quelli provenienti dal catrame. Di questi ultimi la legge sanitaria non ne permette l'uso che di un certo numero, mentre l'uso dei primi è sempre permesso.

Crediamo inutile indicarne sia il tipo che la preparazione perchè ormai piuttosto che prepararseli è assai più conveniente comperarli dalle case che s'occupano di tutto ciò che si riferisce alla fabbricazione dei liquori, esse stesse garantendo l'innocuità della tinta o la provenienza.

Filtrazione.

Uno dei meriti principali di un liquore è l'assoluta brillantezza e quindi occorre sempre fare la filtrazione specialmente quando i liquori si sono ottenuti per mace-

razione, o quando si sono adoperati succhi di frutti. Per filtrare dei liquidi torbidi si adoperano dei tessuti più o meno compatti, filo, lana, feltri, ecc. disposti in qualche modo. Naturalmente questi tessuti vanno accuratamente lavati prima di essere adoperati per non dare cattivi sapori al liquido. La miglior filtrazione si ottiene con una pelle di camoscio disgrassata da una soluzione di soda comune. Questi tessuti servono solo come prima filtrazione, per ottenere la massima limpidezza, poi bisogna in seguito filtrare i liquori su carta bianca da filtro per uso chimico. Questa carta opportunamente piegata s'introduce in un imbuto di vetro e riempito di liquido si copre il tutto con una lastra di vetro per impedire alla polvere di caderci dentro e ai profumi e alcooi di svaporare. Quando si devono fare filtrazioni in grande si adoperano filtri a cono di forma speciale (fig. 50) o filtri continui a pressione.

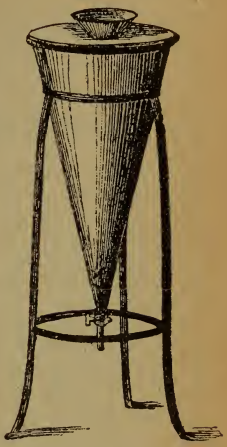


Fig. 50.

Chiarificazione.

Il massimo della brillantezza vien ottenuta con la chiarificazione. Le due sostanze più adoperate sono il bianco d'uovo e la colla di pesce. Il primo viene adoperato specialmente quando si tratti di liberare il liquido da olii volatili o sostanze resinose che si trovino sospese in esso. Per 1 hl. di liquore si prendono 3 bianchi d'uovo si sbattono in 1 l. d'acqua e si aggiunge poi il tutto al liquore stesso sbattendo fortemente quindi si lascia in riposo per 24 o 48 ore. Per i liquori ottenuti per infusione basta un solo bianco d'uovo.

La colla di pesce è invece adoperata per liquori molto alcoolici. Per 1 hl. si prendono 10 gr. di colla, si sminuzzano in poco vin bianco (o acqua acidulata con aceto) si sbatte ogni tanto e si aggiunge liquido fino ad avere 1 l. di colla ben omogenea. Si versa allora nel liquore agitando il tutto per qualche minuto. Si lascia quindi in riposo per alcuni giorni. Volendo usare la gelatina per liquidi poco alcoolici se ne adoperano 30 gr. in 1 l. d'acqua calda.

Metodi di preparazione dei liquori.

I liquori si possono preparare in diverse maniere; cioè per macerazione, per distillazione o con estratti.

Per macerazione. —Si mettono in infusione nell'alcool le droghe e le erbe aromatiche per un certo numero di giorni poi si aggiunge la soluzione di zucchero si lascia ancora in macerazione se occorre e si filtra dopo un certo tempo che varia secondo i liquori. Il metodo è semplice e dà abbastanza buoni risultati. Perchè l'operazione riesca bene e nel più breve tempo possibile occorre che le sostanze da macerare siano bene sminuzzate. Per raggiungere lo scopo o si tagliano a pezzetti (scorze, radici, ecc.), o si pestano in un mortaio (noce moscata, cannella, ecc.), i semi si schiacciano, i legni si raspano.

Occorre che le sostanze messe a macerare siano completamente immerse nell'alcool perchè le parti che rimangono fuori si alterano facilmente. Dalle sostanze che rimangono dopo la macerazione, si può spremere tutto il liquido che contengono, e siccome questo è sempre torbido lo si filtra, e si può aggiungere al liquido estratto o meno. Di solito si fa l'aggiunta solo nella preparazione degli estratti. Anzi nella preparazione di questi si fa di più, siccome malgrado la spremitura nel residuo rimane ancora liquido e aroma, si ripete l'operazione. Accumulata una certa quantità di questi residui si distillano, ricuperando l'alcool che contengono.

Se la macerazione è fatta alla temperatura di circa 40 gr. si ha la cosidetta *digestione* che è usata specialmente per preparare estratti e che si fa solo nel caso che occorra una certa rapidità nella preparazione.

Ecco alcune ricette per preparare dei liquori con questo sistema.

Rosolio di anice.

Semi d'anice	gr. 50
Alcool a 95°	l. 1
Zucchero	Kg. 1
Acqua	l. 1

Si fa l'infusione dei semi nell'alcool mescolato all'acqua, dopo 8 giorni si filtra e si mescola allo sciroppo di zucchero.

Rosolio di cedro.

Scorze di cedro (1)	N. 4
» limone	» 2
Alcool a 95°	l. 1.50
Zucchero	Kg. 1.500

Le scorze si fanno macerare per 8 giorni nell'alcool e 1 l. d'acqua, si decanta, si aggiunge il succo spremuto dalle frutta, e infine si mette lo sciroppo preparato con 1 l. di acqua e si filtra.

Rosolio di menta.

Menta crispa	gr. 600
Melissa	» 30
Zenzero	» 16
Macis	» 10
Alcool a 95°	» 3
Zucchero	Kg. 3

Si fanno macerare le piante per 8 giorni nell'alcool al quale è stato aggiunto un litro d'acqua, si decanta la parte limpida, si aggiunge lo sciroppo fatto con lo zucchero e 2 l. d'acqua.

(1) Le scorze occorre che siano assolutamente prive di tutta la parte bianca interna che produce intorbidamento del liquido.

Rosolio di moka.

Caffè moka	gr. 500
Alcool a 65°	» 1
Zucchero	Kg. 3

Torrefare il caffè fino a che prende una tinta bruno chiara, triturare grossolanamente in un mortaio e versare il tutto in un boccale contenente l'alcool. Lasciare in fusione per 3 giorni, filtrare e aggiungere lo sciroppo fatto con lo zucchero e 2 litri d'acqua.

Rosolio di rose.

Petali di rose	gr. 500
Alcool a 95°	l. 2
Zucchero	Kg. 1

Disporre in un gran boccale degli strati alternati di petali di rose e di zucchero in polvere, cominciando dai petali di rose. Esporre all'aria fresca e quando lo zucchero è sciolto, aggiungere l'alcool e l. 1 d'acqua, filtrare e mettere in bottiglie.

Rosolio di thè.

Thè verde 1ª qualità	gr. 75
Alcool a 95°	l. 2
Zucchero	Kg. 2.500

Fare una infusione di thè in $^3/_4$ di litro d'acqua bollente, versare in seguito l'infuso nell'alcool mescolato con 1 litro e mezzo d'acqua, aggiungere lo sciroppo fatto con lo zucchero e 1 l. d'acqua, mettere in bottiglie.

Liquore d'angelica.

Angelica (sommità e radici)	gr. 100
Alcool a 95°	l. 2
Zucchero	Kg. 2

Far macerare l'angelica ridotta in pezzi nell'alcool mescolato con 1 l. d'acqua, filtrare dopo 8 giorni e aggiungere lo sciroppo fatto con lo zucchero e l. 1 d'acqua. È un ottimo stomatico.

Liquore di scorze d'arancio.

Scorze d'arancio fresche	gr.	500
» di limone	»	100
Cannella di china	»	40
Pimento	»	30
Alcool a 95°	l.	4
Zucchero	Kg.	4

Far macerare nell'alcool addizionato di 2 l. d'acqua, dopo 8 giorni fare uno sciroppo di zucchero con 2 l. d'acqua e mescolare, colorare in giallo scuro col caramello.

Per distillazione. — I liquidi ottenuti dalla macerazione alcoolica delle sostanze aromatiche vengono poscia sottoposti alla distillazione, oppure si mescolano le erbe e le droghe nell'alcool al momento di distillare.

Naturalmente dopo la distillazione si aggiunge lo zucchero e l'acqua occorrente. I liquori che si ottengono con questo metodo possono essere uguali a quelli ottenuti per macerazione o anche differenti perchè con la distillazione l'alcool, con questo metodo si ha forse una più rapida e perfetta fusione di tutti gli elementi che compongono il liquore.

La fabbricazione dei liquori può essere fatta adoperando anche le acque aromatiche, gli alcoolati, le tinture, e gli estratti o tinture composte.

Le acque aromatiche sappiamo già come si ottengono, e il loro uso conferisce colla delicatezza di prodotto. Sono però facilmente alterabili per cui bisogna rinnovarle di frequente, e conservarle in luoghi oscuri e al fresco.

Gli *alcoolati* si ottengono facendo macerare per breve tenpo nell'alcool le sostanze aromatiche in dare proporzioni secondo il liquore che si vuol ottenere e poi distillando.

Le *tinture* si ottengono con una lunga macerazione o con la digestione delle sostanze aromatiche ottenendosi così una soluzione alcoolica satura di tutto ciò che l'alcool può sciogliere.

Le *tinture composte* od *estratti* sono quelle ottenute con varie sostanze aromatiche unite insieme.

La preparazione di liquori con questi estratti è facilissima ed in commercio se ne trovano una grande quantità.

Occorre assicurarsi prima di usarle che siano veramente genuine e assai ben conservate, perchè se sono alterate possono rovinare tutto il prodotto che si vuol ottenere.

Ecco una piccola istruzione generale per l'uso degli estratti. Si versa prima l'estratto nell'alcool e si agita, quindi si mette l'acqua preferibilmente distillata o piovana nelle proporzioni indicate nello specchietto seguente. Dopo 48 ore si colora e si filtra.

Preparazione per 100 litri.

SOSTANZE	QUALITÀ									
	Ordinar.		Semifine		Fine		Soprafine		Extrafine	
	22°	24°	25°	27°	26°	29°	31°	46°	40°	42°
	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.	lit.
Alcool a 90°	25	27	28	30	32	32	35	40	44	47
Acqua	60	51	44	40	40	18	7	25	6	10
Sciroppo di zucchero (1)	15	22	28	30	28	50	58	35	50	43
Estratto	2	2	2.5	2.25	3	3	3	3 ¼	4	4

(1) Lo sciroppo s'intende preparato nel modo da noi indicato.

Per dare un'idea del come si possa fabbricare un liquore con metodi diversi tratteremo della preparazione del

Curaçao.

Preparazione dell'alcolato o spirito di curaçao.
Si fa un'infusione di :

Scorze d'arancio amaro	Kg.	7.500
» » secche	»	2.760
Alcool a 85°	l.	60.00

S'immergono dapprima le scorze nell'acqua fredda e quando sono sufficientemente rammollite si mettono nell'alcool per 24 ore. Si distilla in seguito e si rettifica aggiungendo 25 l. d'acqua alquanto calda, ottenendo così 50 litri di buon prodotto.

Con questo spirito di curaçao si può preparare un hl. di *liquore ordinario* adoperando la formula seguente :

Spirito di curacao	l.	7.00
Alcool a 90°	»	14.00
Zucchero	Kg.	6.50
Glucosio a 36°	l.	6.50

Lo zucchero ed il glucosio si aggiungono sotto forma di sciroppo preparato prima separatamente. Si colora in giallo col caramello.

Per avere un curaçao *semifino* occorre anche una *infusione di curaçao.* Questa infusione si prepara con scorze d'arancio amaro mettendone in fusione 5 kg. in 10 litri di alcool a 90° dopo averle pestate senza tagliuzzarle. Questa infusione deve durare da 8 a 10 giorni. Si chiarifica e si filtra.

Si adopera in questo caso la seguente formola :

Spirito di curaçao	l.	10.0
Infusione	centilitri	20.0
Alcool a 90°	l.	15.0
Zucchero	Kg.	12.5
Glucosio	»	12.5
Acqua	»	56.0

Volendo curaçao *extra-fino* si sopprime il glucosio e si sostituisce con lo zucchero nella quantità di Kg. 25-30-40.

Per avere il curaçao doppio si preparano :

Essenza di curaçao	l.	26.25
» arancio	»	3.00
Infusione di curaçao	»	2.00
Essenza di limone	»	1.25
Sciroppo di zucchero	»	40.00
Glucosio	»	4.00

Alcool a 90° ed acqua a sufficienza per 100 l. al grado che si desidera. Infine si può fabbricare il curaçao adoperando l'essenza che si vende in commercio, mescolando nelle proporzioni volute, sciroppo, acqua e alcool.

Ratafià o liquori di frutti freschi.

Crediamo opportuno di far qualche cenno sulla preparazione di questa specie di liquori che in campagna potrebbe essere fatta con qualche profitto. Questi liquori si ottengono coi succhi di frutti freschi ai quali si aggiungono essenze, alcool, ecc. Questi si preparano o nella stagione opportuna o si approntano solo i succhi per adoperarli poi con comodo.

Questi succhi si preparano spremendo semplicemente i frutti aggiungendo ¼ del peso di alcool fino.

Si conservano in recipienti ben chiusi e in luogo fresco. Lasciandoli in riposo a lungo essi si rendono limpidissimi per cui è inutile la filtrazione.

I succhi così preparati contenendo dell'alcool, nelle ricette che metteremo più sotto bisogna tener conto di questo fatto perchè in esse si suppone di adoperare i frutti freschi, si calcola che 5 l. di succo preparato equivalgono a 4 l. di succo semplice ed 1 l. di alcool.

Ratafià di albicocche.

Albicocche	Kg. 6
Zucchero	» 4
Tintura cannella	gr. 50
Alcool a 95°	l. 3
Acqua	» 1

Si schiacciano le albicocche coi loro noccioli e si lasciano digerire nell'alcool per una settimana. Diventa color rosa

Ratafià di pesche.

Pesche	Kg. 6
Alcool a 95°	l. 4.6
Acqua	» 1.7
Zucchero	Kg. 5.0
Tintura mandorle amare	gr. 10.0

Si sbucciano pesche perfettamente mature, si levano i noccioli in modo che la polpa si possa ridurre a poltiglia si preme e si passa in tela, il residuo si mescola con l. 1,5 d'acqua, e si lascia macerare per 2 giorni coi semi pestati. Poi si preme, il liquido così ottenuto si unisce col succo di frutto precedente, si scioglie in esso lo zucchero a freddo. Si aggiunge poi il rimanente degli ingredienti, si colorisce il rosa pallido e si lascia chiarire o si filtra tenendo l'imbuto ben coperto.

Ratafià d'uva.

Uva moscata	Kg. 6.0
Acqua	l. 1.1
Alcool a 95°	» 5.2
Zucchero	Kg. 2.0

Si liberano gli acini dalla pellicola, si schiacciano a mano e si lasciano con l'acqua e l. 2,25 di alcool a macerare per 8 giorni. Poi si decanta e si aggiunge il rimanente dell'alcool. Lo zucchero viene sciolto nel liquido freddo e filtrato.

Questi metodi di preparazione del ratafià sono piuttosto di tipo industriale: diamo più sotto un metodo generale per la preparazione di Ratafià per uso di famiglia.

Ecco il metodo. Si versano 3 l. d'alcool a 95° in un vaso di terracotta della capacità di 10 l. Lo si riempie con delle frutta ben mature, come pesche, prugne, albicocche, sbarazzate dei loro noccioli e ben schiacciate. Si lascia il tutto in macerazione per 6 settimane e poi si comprime fortemente la polpa. La polpa compressa viene in seguito lavata con 2 litri di vino e di nuovo compressa. Si aromatizza con un po' di cannella o 7-8 foglie di pesco, quando la miscela è ben riposata, si filtra accuratamente e si mette in bottiglie.

Liquori amari.

Gli amari sono liquori non zuccherati o solo debolmente che si bevono come aperitivi, raramente schietti, ma per lo più in aggiunta di altri liquori o bibite dissetanti quali il vermouth, gli sciroppi, ecc.

Come tutti gli altri liquori, gli amari si possono preparare per distillazione, macerazione, tinture, essenze, estratti. Diamo qualche ricetta per la preparazione di qualche amaro con gli estratti.

Amaro all'arancio.

Estratto d'aranci amari . . .	300 a 400
Alcool a 85°	l. 12.75
Sciroppo	» 7.25
Acqua	» 14.00

Amaro stomatico inglese.

Estratto di « amaro inglese » . .	1000
Alcool a 85°	l. 13
Acqua	» 20

Fernet Da Ponte.

Estratto « concentrato Da Ponte »	p. 1
Alcool buon gusto a 95°	» 4
Acqua di fonte	» 5

Vermouth.

È in generale un vino bianco che viene aromatizzato con delle erbe e droghe aromatiche. Ogni casa fabbricante di solito possiede una ricetta particolare che custodisce gelosamente, ma se ne conoscono di assai buone e che danno ottimi risultati.

Ecco una ricetta buonissima.

Maggiorana	Kg. 1.500
Cerea	» 0.600
Coriandoli	» 1.000
Noci moscate	» 0.150
Calamo aromatico	» 0.200
Garofani	Kg. 0.200
Assenzio gentile	» 0.500
» romano	» 0.450
Timo	» 0.550
Fave tonche	» 0.450
Salvia sclarea	» 0.300
Cannella	» 0.200

Si mettono le droghe peste in 10 l. di alcool a 75° lasciandole in infusione per 8 giorni, poi si aggiungono le erbe e si porta il liquido a l. 35 aggiungendo l. 8 d'alcool a 95° e l. 7 vino comune, si riscalda poi il tutto nel lambicco. Se questo non si può fare si versa prima il vino bollente sulla miscela di droghe ed erbe e quando il tutto è raffreddato si versano i l. 18 d'alcool rimanente. Si lascia in seguito il tutto in infusione per 15 giorni mescolando ogni giorno, e si spreme quindi al torchio.

Per fare il vermouth si adopera quest'estratto in ragione di l. 1,5-2 per hl. di vino.

Vermouth alla vaniglia.

È un vermouth molto fino, di sapore ed odore delicati, molto adatto per signore.

Si può preparare con la formula seguente:

Vermouth comune	l.	96
Spirito di vaniglia	»	0.5
Alcool	»	0.5
Zucchero	Kg.	7.0

Lo spirito di vaniglia si prepara ponendo in infusione gr. 100 di vaniglia finissima in bacchette tagliate in piccoli pezzi in 1 l. d'alcool a 96°.

Vino aromatici e tonici.

Sono usati come medicinali.

Vino tonico alla genziana.

Vino rosso o bianco	l.	1
Radice di genziana in polvere .	gr.	30
Alcool di vino a 60°	»	60
Zucchero candido	»	100

Si fa macerare dapprima la radice di genziana gialla o lutea nello spirito per 48 ore, si fa sciogliere lo zucchero a freddo nel vino, poi si versa la macerazione della radice

in questo vino zuccherato, si lascia macerare ancora per 8-10 giorni agitando spesso indi si filtra.

Questo vino è ottimo come stomatico, tonico e febbrifugo.

Vini d'imitazione.

Diamo qui una ricetta per l'imitazione del *Madera.*

Vino bianco	l.	100
Scorze di mandorle torrefatte .	Kg.	6
Infusione di mallo di noce . .	l.	2
Alcool di vino a 86°	»	2
Cognac vecchio	»	2

Si deve adoperare un buon vino bianco che segni almeno 14% di alcool.

L'infusione di mallo di noce si può trovare, da comperare bell'e pronta, oppure si può prepararsela nella stagione opportuna. In questo caso ai primi di luglio si possono prendere kg. 5 di noci verdi che si mettono a macerare per 2 mesi in 8 l. di spirito di vino a 86°.

Si mescoli tutto intimamente e si lascia in damigiane o botticelle chiuse per lo meno un mese, poi si travasa e si chiarifica con gelatina nella quantità di gr. 65 per hl. o con 200 gr. di terra di Lebreja.

Profumerie.

Coll'alcool si preparano anche i profumi.

Diamo qui sotto qualche ricetta semplice.

Acqua canforata.

Alcool a 95°	centilitri	500
Canfora	gr.	150

Mettere la canfora nell'alcool, si discioglie immediatamente e conservare in bottiglia ben chiusa.

Acqua di lavanda.

Essenza di lavanda . . .	gr.	15
Alcool a 95°	centilitri	70
Acqua	gr.	30

Mescolare, colorare col caramello e filtrare dopo 24 ore.

Acqua del Portogallo.

Essenza d'aranci	gr.	60
Alcool a 95°	l.	1

Mescolare e conservare in bottiglia ben chiusa.

Acqua di Colonia.

Essenza di bergamotto . . .	gr.	6
» » cedro	»	6
» » lavanda	»	3
» » rosmarino . . .	»	3
» » garofano	centigr.	1
Tintura di benzoino	gr.	6
Tintura di musco	»	1
Alcool	l.	1

Mescolare ed agitare per far disciogliere le essenze, lasciar riposare 48 ore e filtrare.

Estratti. — Certe essenze d'un odore estremamente fugace non possono ottenersi per distillazione; per raccogliere il profumo occorre allora preparare degli olii aromatici che sciolgono detti profumi, che si pongono poi nell'alambicco con alcool. Questo passa alla distillazione col profumo e fornisce gli estratti. È così che si raccolgono le essenze di gelsomino, violetta, ecc.

CAPITOLO X.

Alcool Industriale.

L'alcool oltre che come bevanda, sia solo sia sotto forma di liquori, ha trovato un largo uso nelle industrie chimiche come preparazione delle medicine, vernici, ecc. Dove però l'alcool ha un vasto campo di applicazione si è negli usi industriali e domestici sotto forma di combustibile e per illuminazione, in queste applicazioni si è fatto molto, ma resta ancora molto da fare, ed è dall'estendersi di esse che l'industria della distillazione deve aspettarsi il suo massimo incremento. L'alcool che si adopera a questo scopo è conosciuto col nome di *alcool industriale.*

Esso è sempre ad alto grado, non meno di 90° ed è *denaturato* cioè reso inadatto ad essere usato come bevanda. La ragione più importante di questa denaturazione non è che una ragione fiscale. In tutti gli Stati d'Europa la produzione dell'alcool come bevanda o è colpita da tasse fortissime o essi ne esercitano il monopolio.

Il prezzo però a cui arriva l'alcool in queste condizioni è tale che sarebbe assolutamente impossibile adoperarlo a qualunque uso industriale. Si è dovuto pensare quindi a un mezzo che pur rendendo l'alcool atto a quest'uso fosse impossibile adoperarlo come bevanda. In queste condizioni i governi o lo cedono a bassissimo prezzo, se ne hanno il monopolio, o lo liberano di tutta o parte la tassa di fabbricazione. I governi stessi sono quelli che prescrivono le sostanze da aggiungersi all' alcool per renderlo industriale in modo da avere delle miscele alcooliche dalle quali non sia più possibile avere dell'alcool puro.

Gli adulteranti finora adoperati rispondono abbastanza bene a questo scopo, ma la presenza di essi nelle applicazioni tecniche dell'alcool presenta inconvenienti che ancora non è stato possibile eliminare completamente.

Adulteranti.

Il numero di queste sostanze è molto grande, passeremo in rassegna quelle più adoperate e le loro proprietà.

Metilene. — È il prodotto della distillazione secca del legno ed è un misto di alcool metilico ed altri alcool.

Esso contiene dell'acetone, del metilacetone, ecc. Ha colore giallastro, odore assai vivo ed è solubile in quasi tutte le proporzioni nell'acqua. Il componente principale è l'alcool metilico il quale ha l'inconveniente che a parità di peso, contiene la metà di carbonio e idrogeno dell'alcool etilico, per cui aggiungendo questa sostanza in quantità rilevante agli alcoli come si fa in Francia, si abbassa molto il suo potere calorifico, inoltre essendo esso ricco di carbonio brucia lasciando dei depositi nerastri.

Piridina. — È incolora o leggermente giallognola appena ottenuta, dopo un certo tempo si colora più intensamente. Solubile in tutte le proporzioni nell'acqua dando tutto al più una leggera opalescenza. Quando brucia dà anch'essa un deposito carbonioso.

Olio di suint. — È una sostanza ottenuta dalle acque di lavaggio della lana essa è un prodotto complesso costituito da acidi grassi volatili e specialmente da metilacetone. Ecco come si ottiene. Le acque di lavaggio delle lane vengono raccolte in cisterne ed abbandonate a sè stesse per 7-8 giorni durante i quali fermentano con formazione di acidi grassi volatili e carbonato ammonico. Questi acidi grassi sono costituiti da acido acetico, propionico, butirrico, valerianico, caproico, benzoico, e da tracce di acido formico, caprilico e fenolo.

Dal liquido fermentato si scaccia dapprima l'ammoniaca con l'ebollizione, poi si aggiunge dell'acido solforico per mettere in libertà gli acidi volatili che vengono estratti con una corrente di vapor acqueo.

Questi acidi saturati con calce danno dei sali calcari che asciugati e sottoposti alla distillazione secca producono un liquido leggermente colorato che ha un odore particolare penetrantissimo persistente e un sapore acre piccante. È solubile in tutte le proporzioni nell'alcool e nell'etere e fino all'80 % anche nell'acqua.

Quest'olio contiene circa il 60% di metil-acetone che bolle a una temperatura quasi uguale a quella dell'alcool e quindi una piccola quantità di esso aggiunto all'alcool non solo gli comunica il suo sapore acre e penetrantissimo, ma rende la sua rivificazione molto difficile.

Ittiolo. — puro e senza basi piridiche, è stata proposta la sua aggiunta all'alcool, nella proporzione del 20%. Sembra dia una buona denaturazione.

Carbialina. — Il Dott. Leoni aveva proposto come denaturante questa sostanza prodotta dalla distillazione di alcuni schisti bituminosi speciali. È un liquido giallognolo scorrevole come l'alcool, rifrangente, essicativo di odore penetrantissimo e sgradevole. Bolle a 119° distilla a 132° è miscibile all'alcool in tutte le proporzioni e insolubile affatto nell'acqua. La miscela di esso all'1% con alcool a 90° da un liquido a odore e sapore disgustosissimi al quale non è possibile aggiungere dell'acqua perchè da subito un precipitato bianco latteo che non si può più separare. Distillando la miscela, il rapporto fra carbialina e alcool si mantiene praticamente costante e bolle a una temperatura specifica inferiore ai punti di ebollizione dei componenti. Questo denaturante nella quantità del 15% circa serve molto bene anche come carburante, cioè atto a favorire la combustione.

Acroleina e Naftalina. — Il Ladurau propose queste sostanze sia sole sia mescoltae nella quantità di gr. 1 a 2% che danno dei sapori disgustosi, nell'alcool. Secondo esso queste sostanze è impossibile separarle da esso.

Olio di benzolo. — Per ottenere un alcool adatto all'illuminazione il Plehn propone di mescolare 70 a 95% d'alcool a 90 con 70 a 5% d'olio di benzolo i cui punti d'ebollizione raggiungono 160° a 180°.

Alcuni denaturanti sopranumerati e molti altri, sono stati inventati, oltre che per soddisfare allo scopo della vera e propria denaturazione dell'alcool anche per quello

di accrescere il suo potere di combustione. Specialmente quelli a base di benzina e naftalina soddisfano assai bene a quest'ultima condizione, ma la prima specialmente si può separare facilmente dall'alcool per cui i governi di tanti denaturanti ne hanno adottati ben pochi e secondo l'uso che si deve fare dell'alcool stesso hanno adottato mescolanze diverse di alcune delle quali se si conosce la qualità dei componenti non si conosce la quantità. Quasi tutte le amministrazioni finanziarie hanno un denaturante generale e poi dei denaturanti speciali.

L'*Italia* come denaturante adopera la seguente miscela:

Metilene, Anilina, Benzolo e Piridina in parti uguali e viene aggiunta all'alcool nella proporzione del 3 %.

I produttori di alcool hanno facoltà di proporre altri denaturanti di loro scelta e la Direzione delle Gabelle ha facoltà di accettare e respingere le loro proposte.

Siccome però il denaturante è abbastanza buono e d'altra parte le pratiche da farsi sono assai lunghe, il denaturante governativo è l'unico adoperato.

Per agevolare alcune industrie, come la preparazione delle vernici e la fabbricazione dell'etere solforico si concedette l'uso di un denaturante speciale per la cui composizione ed uso rimandiamo il lettore al capitolo riguardante la legge ed il regolamento sugli alcool.

In *Germania* il denaturante generale è composto di 4 parti di metilene e 1 di basi piridiche.

La *Svizzera* adopera il metil-acetone unitamente a basi piridiche.

L'*Inghilterra* usa il metilene e diversi olii minerali.

L'*Olanda* il metilene e l'acetone.

Passiamo ora brevemente in rassegna i tre modi più importanti coi quali si usa l'alcool industriale.

Illuminazione ad alcool.

Qualunque sia il combustibile adoperato solido, liquido o gassoso, i sistemi d'illuminazione si distinguono in due specie: 1.° illuminazione per combustione; 2.° illuminazione per incandescenza di solidi provocata dalla combustione di corpi liquidi o gassosi.

Illuminazione per combustione con l'alcool. — Se abbruciamo semplicemente dell'alcool essa produce una fiamma molto calda, ma senza alcun potere illuminante. Se all'alcool si aggiunge un idrocarburo qualunque, p. es. benzina, esso si carbura, e allora diventa atto a dare una fiamma illuminante quando si faccia ardere la miscela con uno stoppino e sotto l'azione di un getto regolato d'aria.

In questo caso si possono adoperare le comuni lampade a lucignolo come sono quelle a petrolio, consumando quindi in questo modo direttamente l'alcool liquido. Questo sistema d'illuminazione ad alcool però venne trovato poco pratico e non scevro da pericoli, la miscela essendo facilmente infiammabile. Di questo sistema daremo più avanti il consumo d'alcool per candela ora.

Illuminazione ad incandescenza. — In questa specie di illuminazione il combustibile che si adopera diventa una sorgente di calore capace di portare all'incandescenza un corpo solido appropriato che diventa così un vero focolare luminoso.

Ecco come avviene il fenomeno. Quando in una comune lampada a gas tipo Bunsen si fa arrivare una forte corrente d'aria la fiamma è incolora, caldissima e capace di portare all'incandescenza il platino che in queste condizioni diventa luminoso e fissa ossigeno. Applicando questo fenomeno all'illuminazione si potè ottenere un massimo di rendimento luminoso da parte del combustibile ed il più grande splendore nella fiamma. Per venire all'impiego pratico ed economico del fenomeno surricordato si dovette cercare quale corpo poteva essere convenientemente adoperato a questo scopo. Dopo numerosi tentativi Carlo *Auer* nel 1887 risolse il problema impiegando le terre rare nella sua reticella tanto conosciuta col nome del suo inventore e largamente usata nell'illuminazione a gaz (1).

(1) Le terre rare sono così chiamate perchè i minerali che le contengono o sono molto rari o sono assai poveri di esse. I metalli che le formano sono thorium, cerium, ecc. sotto forma di nitrati ottenuti da esse con processi chimici appropriati. Ecco brevemente come si fabbricano le reticelle. Si prende

Le reticelle per uso dell'illuminazione ad alcool sono preparate in un tipo apposito.

Nell'illuminazione ad incandescenza con reticelle quando il combustibile sia liquido si può adoperare questo o bruciandolo direttamente per rendere incandescente la reticella oppure si gassifica prima con apparecchi speciali e poi col gas si produce l'incandescenza.

Dei due sistemi ha prevalso la gassificazione perchè più economico consumando meno combustibile. Ecco il dispositivo generale delle lampade ad alcool a gassificazione.

La gassificazione dell'alcool avviene in una piccola caldaia che in certi casi si riduce a un tubo facente parte della lampada. In questa caldaia l'alcool arriva aspirato da un grosso lucignolo di cotone che si trova in un serbatoio sottostante; oppure è spinto nella caldaia di gassificazione attraverso a dei tubi per mezzo di una pressione interna determinata o dal riscaldamento delle parti metalliche della lampada o per mezzo di una pompa. L'alcool giunto nella caldaia viene vaporizzato o riscaldando detta caldaia con una *veilleuse*, che è una lampadina speciale e che arde separatamente; o si adopera una fiamma derivata dalla fiamma generale, o mediante la fiamma stessa, o finalmente per mezzo di un'asta di metallo ricuperatrice del calore. L'alcool vaporizzato è iniettato violentemente in un becco Bunsen trascinandovi l'aria necessaria alla combustione.

Nel becco la miscela d'aria e vapori d'alcool brucia con fiamma caldissima rendendo incandescente la reticella soprastante dando una luce vivida e bianchissima come avviene in una lampada a gas munita di reticella.

---

del cotone previamente purificato con ripetuti lavaggi con alcali e poscia con acqua distillata, e con questo si tessono le reticelle orlandole alla loro sommità. Queste reticelle vengono quindi impregnate con una soluzione di nitrati di thorium e di cerium quindi asciugate e sottomesse a un forte calore che distrugge completamente il cotone e trasforma in ossidi i nitrati i quali ossidi costituiscono poi le reticelle Auer. Queste reticelle si induriscono poi per mezzo del collodio ricinato rendendole elastiche e meno fragili e quindi più facilmente trasportabili.

Questo sistema d'illuminazione, assai diffuso in Francia e Germania, da una luce bellissima, solo finora le lampade hanno presentato qualche inconveniente, nella durata dei lucignoli e della reticella e per i facili guasti che avvengono nel congegno di evaporazione dello spirito, sembra però che negli ultimi tipi di lampade questi inconvenienti siano stati tolti in parte. Del resto parecchi inconvenienti sono prodotti dai denaturanti aggiunti all' alcool.

A questo proposito riferiremo i risultati avuti in argomento da esperienze fatte specialmente da Duchemin e Carrol (1) nonchè di altre esperienze.

In generale dopo qualche tempo che si adopera un becco se questo viene smontato si constata un deterioramento piuttosto notevole nelle sue parti metalliche tanto che esso può arrivare al punto da mettere fuori servizio il becco stesso.

Sebbene si sapesse ormai che gli alcool denaturati e i denaturati alla lunga intacchino anche i bidoni che li contengono, pure la piccola acidità da essi contenuta non può spiegare i danni che essi producono in questi. Esperienze fatte in Germania hanno confermato il fatto.

Questi esperimenti vennero fatti per parecchi mesi di seguito con alcool a 90°, e mettendo delle liste di diversi metalli in bottiglie da litro, tenute alternativamente all'oscuro e alla luce, o chiuse ed aperte od agitandole spesso.

I risultati finali delle esperienze furono i seguenti :

1.° L'alcool a 92°-96° tanto puro che denaturato non ha alcuna azione sui metalli;

2.° Lo stagno non viene intaccato dall'alcool denaturato;

3.° Leggermente intaccato l'ottone e il rame ;

4.° Molto intaccato il ferro ;

5.° Moltissimo intaccato lo zinco, il piombo e il cemento (2).

---

(1) Duchemin et Caroll. *Contribution à l'étude de l'attaque des lampes et rechands fontionnant à l'alcool dénaturé.* — Comunicazione al Congresso di Roma. Bull. Chimistes, Tomo 24. N. 1, 2.

(2) Da queste esperienze risulta evidente che non si può in alcun modo raccomandare di spalmare l'interno dei recipienti in ferro col cemento, come si pratica pel trasporto dell'alcool fino.

L'azione distruttiva è stato dimostrato che dipende in parte dal contenuto in acqua, ma più ancora dall'alcool metilico, mentre la piridina non ha influenza alcuna.

Gli autori per avere una spiegazione più esatta dei danni riscontrati nei becchi cercarono allora se l'alcool etilico e il suo denaturante (metilene, acetone e benzina) potessero generare durante l'evaporazone una notevole quantità di acido, il fenomeno per sè stesso essendo ormai conosciuto.

Infatti si era notato che i vapori d'alcool quando si fanno passare su delle superfici riscaldate si scompongono. Così facendo passare dei vapori d'alcool in un tubo di porcellana scaldato al color rosso si scompongono, se si fanno passare in un tubo di vetro a 650° in presenza di ossidi metallici si è constatato la produzione di aldeide, idrogeno, anidride carbonica, metano. L'alcool metilico sembra molto più stabile nelle stesse condizioni. Secondo alcuni l'alcool si scomporrebbe a 150°-200° in presenza di rame o nichel dando luogo a delle aldeidi. Il Trillat studiando l'ossidazione dell'aria alcoolizzata sotto l'influenza delle pareti metalliche e facendo passare i vapori d'alcool in un tubo racchiudente una spirale di platino scaldata venne alle seguenti conclusioni :

L'alcool puro a 300°-400° dà poco acido acetico e molta aldeide mentre a 600°-700° produce solo acido acetico puro.

L'alcool denaturato invece a 350°-400° non dà acido acetico ma il 12-14 % di aldeidi mentre a 600°-700° dà acido acetico con del trioximetilene.

Secondo Sorel l'alcool etilico da a 350° in presenza dell'ossigeno dell'aria dei prodotti francamente acidi; l'alcool metilico invece a 200° in presenza di ossigeno dell'aria dà dei prodotti appena acidi.

Trillat ha poi dimostrato che l'alcool in molti casi dà dei prodotti di ossidazione anche a freddo e Duchemin ha dimostrato che gli alcoli etilico e metilico erano suscettibili per semplice distillazione in presenza di superfici metalliche di ossidarsi fino all'apparizione dell'acido acetico. Tuttavia le quantità di acido ottenuti con questi metodi sono troppo piccole per dare una spiegazione sufficiente alle corrosioni che si verificano nei becchi, do-

vevano quindi esservi altre cause che producevano questo effetto.

Duchemin e Caroll pensarono quindi di studiare anche tutte le principali impurità che si trovano negli alcool etilico e metilico cioè le aldeidi, gli acetati di etile e di metile, l'acetone e infine la benzina che in Francia è obbligatoriamente aggiunta nella quantità del 0,5 %. Dato il modo di costruzione delle lampade nell'interno di queste avviene durante l'evaporazione dell'alcooi una specie di distillazione di esso in presenza di superfici metalliche.

Per fare le esperienze razionalmente si determinò la temperatura che ne è nel becco e fu trovata di 180°-190° a questa temperatura si fecero in seguito tutte le esperienze e in un becco apposito, dal quale fosse possibile raccogliere i gas della combustione di un getto d'alcool corrispondente al consumo normale d'un becco. Dopo l'esperienza i liquidi condensati e le acque di barbottaggio furono raccolte e la loro acidità fu determinata con una soluzione all'1‰ di soda caustica e calcolata in acido acetico. Dalle esperienze fatte risulta che:

L'*Alcool etilico* — fra acidità propria e quella prodotta dalla combustione ce ne ha circa gr. 0,300 per l. d'alcool consumato e calcolando che solo ⅓ sia stato a contatto con le pareti metalliche si avrebbero gr. 0,166 di acetato di rame prodotto e che si formano a spese delle pareti metalliche; la quantità è poca ma sufficiente per spiegare le corrosioni, sopratutto quando l'interno dei becchi ha perduto il suo lucido perchè in queste condizioni esse sono facilitate. Secondo le prove fatte sembra che più il rame è scaldato più facilmente avvenga la scomposizione dell'alcool e la produzione dell'acido.

L'*Alcool metilico* produce poco meno acido dell'alcool etilico.

L'*Aldeide* è quella che naturalmente produce l'acido in quantità più considerevole e la presenza di questo corpo in quantità nell'alcool favorisce l'attacco degli apparecchi. Ciò dimostra che l'impiego delle flemme ad alto grado per la denaturazione è preferibile all'uso degli alcool di cattivo gusto provenienti dalla rettificazione di queste stesse flemme poichè in essi i prodotti di testa formati di aldeidi sono molto concentrati.

L'aldeide oltre che ossidarsi facilmente si polimerizza alla luce in materia bruna non volatile, e provoca anche la resinificazione degli stoppini. Da prove fatte in Germania in cui si abbruciarono nelle lampade delle sole teste si ebbe una produzione straordinaria di resine; che del resto sono prodotte anche dal denaturante generale: esse lasciano sugli stoppini dei depositi nerastri resinosi che impediscono a questi di funzionare, ostruendoli.

Acetone — la produzione dell'acido a sue spese è relativamente piccola.

Acetati di etile e metile. — Questi eteri a 180°-190° si decompongono poco, ma se la temperatura arriva a 250° danno una proporzione d'acido importante ed alle volte i becchi delle lampade possono arrivare a questa temperatura.

Sarebbe quindi utile sostituire nella denaturazione a questi acetati le flemme ad alto grado. Per diminuire gli acetati di metile nei metileni basterebbe rettificare accuratamente questi ultimi in presenza di calce.

Benzina della Regia Francese. — Questa sostanza distilla completamente fra i 150° e 200° e l'acidità dei prodotti di scomposizione è stata calcolata in acido acetico, non avendo determinata la natura di questi. Oltre a delle sostanze acide produce anche una sostanza grassa e carboniosa che ostruisce rapidamente e completamente gli stoppini metallici di certi riscaldatori.

Come risultato di questo studio si può arrivare a queste conclusioni generali.

L'acido acetico prodotto dall'alcool e dalle aldeidi è quello che produce i maggiori danni e sarebbe consigliabile per diminuirli, di argentare le superfici interne dei becchi e sarebbe indispensabile per uso d'illuminazione e riscaldamento non denaturare che degli alcool accuratamente rettificati e sbarazzati il più possibile delle aldeidi e dell'etere acetico che possono contenere (1).

---

(1) Sotto questo punto di vista è da temere che il desiderio di certi viticultori di potere negli anni di pletora distillare i loro vini per denaturare l'alcool ottenuto e da destinarsi agli usi domestici non possa effettuarsi. Infatti i vini che si distillano di preferenza sono quelli malati o acetici che darebbero quindi degli eteri acetici e magari dell'anidride solforosa che sarebbe addirittura nefasta ai becchi.

Nel metilene bisognerebbe che non ci fosse più di una quantità di acetato di metile e dalla benzina eliminare le sostanze che distillano a bassa temperatura e che danno depositi grassi e carboniosi. Infine dagli alcool destinati all'illuminazione e riscaldamento eliminare possibilmente non solo le aldeidi e l'etere acetico ma anche l'acetato di metile.

Gli alcool contenenti impurità potrebbero essere adoperati nella preparazione delle vernici.

Si è osservato che fra l'alcool carburato e quello denaturato arde molto meglio il primo.

L'alcool inoltre ha parecchi vantaggi sul petrolio p. es. presenta il vantaggio di produrre un minor riscaldamento degli ambienti. Infatti 1 gr. di alcool a 90° svolge bruciando 5500 piccole calorie, 1 gr. di petrolio 10000, una lampada a spirito di 5 candele, quindi irradia 288 calorie per ora, una a petrolio della stessa forza 720; si ha quindi un molto minor riscaldamento degli ambienti. Inoltre ha anche il vantaggio di inquinare questi molto meno del petrolio, infatti l'alcool contiene il 52.2 % di carbonio e il petrolio invece 85 % con una lampada ad alcool incandescente di 25 candele si producono gr. 86 di anidride carbonica con una a petrolio invece gr. 236, si ha quindi un minor inquinamento e meno calore e quindi da questo lato le lampade ad alcool sono consigliabili rispetto all'igiene, per di più lo sono anche perchè sembra che la loro luce sia molto più favorevole alla vista, di tutte le altre luci.

Descriveremo ora alcuni tipi di lampada ad alcool a gassificazione più in uso sia per illuminazione privata che per illuminazione pubblica.

Lampade con veilleuse o lumino. — *Lampada a becco Prèferè* (1). — Questo becco consta di due canne schiacciate entro le quali si trovano i lucignoli molto compatti che mettono capo ad una piccola caldaia superiore nella quale adducono l'alcool. Al di sotto di detta caldaia ed in mezzo ai due tubi portanti i lucignoli havvi un lumino che serve a vaporizzare l'alcool. Questa lampada può allontanarsi o avvicinarsi alla caldaia permettendo così di re-

(1) Della Società Continental nouvelle, Paris-Bruxelles.

golar meglio il riscaldamento. Quando si vuol far funzionare la lampada si accende prima la veilleuse, poscia si avvicina il fiammifero alla parte superiore del tubo di vetro e si accende il gas d'alcool come si fa in una comune lampada a gas.

Lampada Regina (1). — Ha il becco che si avvicina molto a quello del Préferé, come in questo i lucignoli sono racchiusi in tubetti che portano l'alcool nella calcaia di vaporizzazione scaldata da una *veilleuse*.

Questa ha la particolarità di essere munita di un tubetto che permette l'uscita dei gas che eventualmente si formassero nella lampada facendo così l'ufficio di valvola di sicurezza.

Becco Electrusion. — Nella lampada che porta questo becco il recipiente dello spirito è staccato e il corpo incandescente a forma di mezza palla è sospeso dall'alto in basso come in alcune lampade a gas. Questa disposizione rende comode le forme di fantasia che con le altre sono rese difficili.

Al disopra della reticella pendente, sta il gassificatore al quale lo spirito vien guidato da un tubetto di piombo ricoperto di seta. Il recipiente può essere collocato a qualunque distanza purchè sopra la lampada. L'accensione avviene come nelle altre lampade riscaldando il gassificatore, ma quando la lampada è avvinta, per mezzo di una fiammella che rimane accesa anche dopo spenta la lampada, questa si può riaccendere manovrando un robinetto.

Lampade a ricupero di calore. — *Lampada Helios e Phoebus* (2). — Vi sono i soliti lucignoli che adducono nella caldaia nella quale si determina in principio, a mezzo di una *veilleuse* la gassificazione i prodotti gassosi passano nel becco Bunsen, nell'interno di questo becco passa un'asta detta di ricuperazione del valore, essa si prolunga dentro tenendo sospeso il detto becco.

Da principio si accende un piccolo lumino nel quale a mezzo di una pera di gomma si manda l'alcool necessario

---

(1) Società Regina.
(2) Società Phoebus di Dresda.

per riscaldare una galleria di rame in contatto con la caldaia di gassificazione.

Quando questa gassificazione è incominciata il becco si accende da sè spegnendosi automaticamente il lumino. Mediante l'asta di ricuperazione che scende nella caldaia di gassificazione il calore prodotto nel becco incandescente assicura la gassificazione continua dell'alcool e quindi il funzionamento della lampada. La lampada si spegne col semplice giro di un robinetto.

Lampade Danayrouze. — Il Danayrouze uno dei primi che costruirono lampade in Francia, ne ha di diversa portata, ma che in generale consumano poco alcool.

Ha una lampada con becco a ricuperazione di calore con doppia asta una esterna l'altra interna; entrambe queste aste finiscono nella caldaia rinchiusa in un pezzo massiccio. Per accendere questa lampada si manda dell'alcool in una galleria circolare disposta sotto la caldaia, coll'accensione di questo si inizia la gassificazione.

Con questa lampada si possono raggiungere intensità luminose fortissime.

Un altro modello è quello detto *alveolare* nel quale la caldaia è ridotta ad un diametro di poco superiore al tubo che contiene lo stoppino di amanito e che tiene saldata l'asta di ricuperazione. L'alcool viene gassificato all'estremità del lucignolo e per mezzo di un piccolo tubo mandato nel becco.

In un altro modello per evitare il riscaldamento del liquido lo stoppino passa in un tubo speciale contornato da una guaina d'aria. Lo spegnimento avviene per mezzo di una punta posta sull'asse della lampada.

Lampada con becco Amor. — La ricuperazione avviene per mezzo di una lastrina metallica che dal becco va alla camera di gassificazione. L'accensione si fa versando un po' di spirito in un piccolo canale sotto il gassificatore riscaldato, la reticella si accende da sè. Questa lampada presenta i seguenti vantaggi:

1.° La sua costruzione è semplice e solida senza parti fragili e pieghevoli.

2.° L'accensione si fa sollecitamente e lo spegnimento è immediato.

3.° Quando lo stoppino si ostruisce e la luce comin-

cia a diminuire basta cambiarlo il che si può fare facilmente. Di regola questo cambio si deve fare ogni 3-4 mesi.

4.° Non presenta nessun inconveniente, nè per odore, nè der riscaldamento del recipiente.

Becco Landi. — Si compone di un becco a ricuperazione a fusto centrale con doppio inviluppo e stoppino che è immerso nell'alcool. L'accensione si fa con una corona d'amianto, nella quale si fa salire un po' d'alcool per mezzo di una piccola pera mobile di cauciù, lo spegnimento si fa per mezzo di una punta.

Lampada con becchi a fiamma derivata. — *Becco Delamotte.* — La gassificazione si fa con fiamma derivata alla base di una fiamma Bunsen, il manicotto e il tubo Bunsen sono smontabili e si possono quindi pulire. L'accensione si fa per mezzo di uno stoppino.

Lampade che usufruiscono del calore della fiamma. — *Becco Préferé* 1900. — In questa lampada la gassificazione avviene contringendo l'alcool ad attraversare la fiamma stessa sopprimendo i lucignoli. L'alcool contenuto nel recipiente per pressione artificiale è costretto a salire in un tubo centrale che è riempito da una specie di spazzola metallica, alla parte superiore di questo tubo che funziona come una caldaia, l'alcool si evapora e andando all'estremità del tubo che si restringe, l'alcool si surriscalda e ridiscende per un altro tubo in comunicazione con l'iniettore, indi entra nel mescolatore e passa al becco Bunsen.

Lampada Simplex (1). — Essa porta nell'interno del becco Bunsen un tubo di rame sporgente dal detto Bunsen, contenente un altro tubo munito di fori dentro al quale si trova un lucignolo d'amianto alimentato da un grosso lucignolo di cotone.

La gassificazione si produce all'estremità del lucignolo d'amianto, ed il gas sfuggente nello spazio anulare dei due tubi esce dai piccoli fori alla base del tubo esterno, si mescola all'aria che arriva dai tubi inferiori e brucia all'estremità della Bunsen.

---

(1) Costruita da Pomeyral e Sandiran di Nantes.

Lampada Washington (1). — È una lampada a grande intensità con due o tre becchi Bunsen. In questa lampada la volatilizzazione dell'alcool è fatta dal becco Bunsen stesso con l'intermezzo della sua reticella.

Korenfeld o lampada imperiale russa — è simile alla precedente e solo diversifica nella forma esterna.

Monopole (sistema Heft). — In questa lampada l'alcool non è spinto da nessuna pressione. Essa possiede due serbatoi lenticolari superiori che contengno l'alcool carburato di deposito. Questi recipienti comunicano per mezzo di un tubo con un serbatoio inferiore nel quale stanno dei lucignoli di amianto racchiusi in un astuccio di ottone. Questi lucignoli sono imbevuti di alcool per azione idrostatica. L'alcool per mezzo di questil ucignoli sale in una caldaia sopra la lampada dove si gassifica. I vapori dell'alcool ridiscendono per tubi laterali e mescolandosi all'aria vanno nel becco Bunsen.

Per accendere questa lampada si fa agire per mezzo di una leva un robinetto situato nel serbatoio dell'alcool in modo che alcuni centimetri cubi di alcool cadano in una apposita scodelletta, questo alcool s'infiamma introducendo un fiammifero od altro mezzo di accensione ad un orificio imbutiforme in comunicazione con la scodelletta. L'alcool contenuto in questa bruciando riscalda i lucignoli e la caldaia di gassificazione e quindi avviene l'accensione spontanea della lampada. La fiammella della scodelletta finisce quando l'alcool immesso è esaurito.

Le tre ultime lampade descritte servono per illuminazione pubblica e di grandi edifici.

Alcune di queste lampade presentano non pochi inconvenienti. Se nasce qualche guasto grave bisogna rimandarle alla fabbrica con non piccolo incomodo. Succede poi che spesso si spegnano durante le notti d'inverno; perchè sotto l'influenza della temperatura ambiente i vapori condotti nel becco dal tubo di gassificazione si condensano e chiudono il passaggio agli altri vapori e quindi la fiamma scompare a poco a poco. Vien consigliato per rimediare a questo inconveniente di mettere in opera la

(1) Costruita dalla Società « La Washington » Parigi.

lampada in locale sufficientemente caldo per portarla poi nell'ambiente da illuminare oppure di ricorrere ad una doppia carica di illuminazione.

Se s'impiega alcool che non è ben filtrato gli stoppini d'amianto contenuti nel tubo di gassificazione s'ingorgano assai rapidamente, si saldano ai tubi e sono assai difficili a rimuoversi obbligando talvolta alla smontatura della lampada,, lavoro difficile e faticoso.

La lampada la *Couronne* inventata dal Trollé sembra che rimedi in parte a questi inconvenienti. In questa lampada vi è un solo lucignolo circondato da una retina metallica, e posto in un tubo che può essere tolto dall'esterno della lampada svitando il turacciolo di chiusura. L'estremità inferiore del tubo è unita con altro tubo più sottile con un serbatoio di alimentazione, mentre che l'estremità superiore sbocca in una camera di gassificazione da dove partono due tubi che conducono i vapori d'alcool al lucignolo mediante un piccolo tubo che raccoglie il liquido accidentalmente condensato. Un tubo anulare riceve da un altro piccolo tubo al momento dell'apertura del robinetto apposito la quantità d'alcool necessaria all'illuminazione che si ottiene avvicinando all'orificio una fiamma qualsiasi. Si comprende che quando l'alcool del tubetto è acceso, la fiamma prodotta riscalda il tubo che racchiude il lucignolo capillare e la gassificazione si effettua nella camera superiore. I vapori gassosi vanno nel lucignolo per mezzo di due piccoli tubetti e la gassificazione è mantenuta dal calore preso dal lucignolo durante tutto il tempo che il robinetto d'immissione rimane aperto. Infine la bacinella che si trova sotto il becco impedisce che la lampada si estingua dal freddo.

C'è poi qualche altra lampada di tipo speciale p. e.

La lampada Dufay. — Il Dufay ha ideato un nuovo apparecchio di illuminazione che permette l'impiego tanto dell'alcool quanto del petrolio. Questo apparecchio, consta di un recipiente nel quale si introduce dell'alcool o del petrolio, i quali liquidi sotto la pressione di Kg. 1,5 o 2 sono mandati per mezzo di tubi di piccolo diametro, in becchi speciali detti becchi Roger. Il liquido resta polverizzato attraversando delle tele metalliche molto fine. Un piccolo recipiente è sufficiente per rischiarare

tutta una abitazione. La pressione necessaria può ottenersi con l'aiuto di una semplice pompa ad aria da bicicletta.

Il grande vantaggio di questo sistema è che si può impiegare indifferentemente tanto alcool che petrolio secondo che il prezzo del mercato è più conveniente all'uno o all'altro di questi due liquidi combustibili.

Consumo. — Riportiamo una tabella che dà l'idea del consumo e dell'intensità luminosa d'un certo numero di lampade. (Dal Siderski).

Lampade a becco permanente	Intensità in candele	Consumo in gr. per candela e per ora
Becco Préféré N. 1	62	1,90
Becco Préféré N. 2	27	1,70
Becco Regina	26	1,92
Becco Regina	48	2,08
Lampade utilizzanti il calore perduto della fiamma		
Becco 1900 (Continental nouvelle)	61	2,90
Becco 1900	180	1,33
Becco semplice (Soupiron e Pomeyral)	26	3,15
Becco Danayrouze	440	0,95
Lampada Washington	640	1,04
Lampada Korenfeld	580	1,15
Lampada Schuchard	80	1,60
Lampada Monopole (Helft-Delermotte)	66	1,60
Becco Helios	75	1,58
Lampada Couronne	75	2,—
Lampade a ricuperazione.		
Lampada Décamps N. 1	25	1,36
Lampada Décamps N. 2	59	1,95
Becco Landi	38	2,82
Becco Hantz N. 1	28	2,07
Becco Hantz N. 2	49	2,—
Becco Octrue	51	2,26
Brevetto alveoare Danayrouze	40	1,44
Brevetto alveoare Danayrouse	60	1,08

Lampade a lumino.	Intensità luminosa in candele decimali	Consumo specifico per candela decimale gr.
Becco Préferé	59,4	1,68
Becco Regina Tipo B. B.	20,35	2,31
Becco Regina Tipo N. 3	48,02	1,99
Lampade senza lumino.		
Lampada Décamps	41,9	1,78
Lampada Helios	33,02	2,50
Lampada Simplex	29,47	2,78
Lampada a reticella a fiamma libera.		
Lampada Eureka (Schuster e Brauer) .	29,47	2,78
Lampada ad alcool carburato . . .	59,42	1,42
Brevetti Landi	91,10	0,93

Malgrado molteplici vantaggi che presenta l'illuminazione ad alcool vi sono anche degli inconvenienti. Così i vetri si rompono facilmente, oltre a questo bisogna aggiungere la spesa per il cambio degli stoppini, che in qualche lampada è piuttosto difficile. Al primo inconveniente si rimedia adoperando un tubo di mica che si rompe molto meno facilmente e quindi sebbene più caro diventa più economico.

Al secondo inconveniente sembra come abbiamo visto che nelle lampade *Couronne* e *Amor* si sia posto rimedio per la facilità con cui si eseguisce il cambio degli stoppini.

Riscaldamento.

Per il riscaldamento come per illuminazione si è osservato che l'alcool carburato è molto migliore che quello denaturato, l'alcool carburato al 50 % è il migliore di tutti.

Uno dei migliori riscaldatori è « Le Reglabe » del Barbier, in questo la fiamma è suddivisa in tante fiammelle come negli ordinari fornelli a gas. Essa in soli 8-9 minuti fa bollire 1 litro d'acqua consumando dai 35-40 gr. di alcool a 90°.

Un altro buon fornello è il *Denayrauze*.

In questi fornelli ed altri, l'alcool carburato viene gassificato e mescolato all'aria, ciò che determina un elevato rendimento calorifico con un consumo limitato di alcool.

Un terzo tipo di fornello è il *Merveilleux* molto pratico, poi c'è il *fornello-stufa* di Posmon Guespin e C. di Parigi che serve a cucinare e per riscaldamento.

E infine il fornello *Aiglon* di Posmontier pure di Parigi.

Si hanno così delle vere e proprie cucinette ad alcool, delle piccole stufe, dei ferri da stirare e molte altre applicazioni dell'alcool denaturato ai bisogni domestici.

Si hanno anche dei *chalumeaux* per saldature dei metalli ed altri oggetti.

Forza motrice.

Il miglior alcool da adoperare nei motori è quello carburato, ma si adopera bene anche quello denaturato. Queste due specie di alcool bruciando nei motori non producono l'odore disgustoso che produce la benzina, e ancora di più il petrolio.

Consumo. — Il Loreau dalle esperienze fatte alla Società degli agricoltori di Francia col medesimo motore, e cambiando soltanto il liquido combustibile nel recipiente di alimentazione potè stabilire le seguenti cifre:

Consumo per cavallo ora in

Alcool carburato al 50 %	litri	0.735
Essenza a 680	»	0.677

Ecco i dati di consumo, secondo l'Ing. Olkers, con un motore da 10 cavalli.

	Alcool	Benzina	Petrolio
Consumo per cavallo-ora	400	350	400

Come si deduce da tutti i dati surriportati la potenzialità calorifica dell'alcool è alquanto inferiore ad un egual volume di essenza di petrolio (benzina), il rendimento e il consumo del motore ad alcool è maggiore di quello a essenza.

Secondo le esperienze del Loreau il maggior rendimento di forza motrice che si ottiene dall'alcool carburato dipende dalla presenza del vapore acquoso dovuta al 10% d'acqua contenuta nell'alcool a 90°, ed a quello che si forma in presenza dell'ossigeno dell'alcool al momento dell'esplosione.

Il rendimento pratico dell'alcool è superiore a quello ad essenza nello stesso motore poichè in 100 calorie prodotte dall'alcool o dall'essenza, sono maggiori quelle effettivamente utilizzate dal lavoro nel motore ad alcool in cui il riscaldamento dei tubi di scappamento è quasi nullo. Adoperando alcool carburato si viene ad arricchire la potenza calorifica del liquido con un prodotto che alla fine viene a costare meno caro della benzina. Il prezzo di costo dell'alcool carbonato diminuisce in ragione della sua percentuale in alcool, infatti l'alcool carburato all'80% diede il minor consumo.

Per quanto riguarda il maggior effetto utile dell'alcool: l'Ing. Fehrmann asserisce che un motore ad alcool funziona con un effetto utile al 30% effetto che non è stato ancora possibile ottenere con gli altri motori.

Un motore a benzina il più perfezionato non utilizza che il 20-21 % del combustibile ed un motore a petrolio nelle circostanze le più favorevoli non più del 18%.

L'uso però dell'alcool carburato in molti stati non è permesso dai rispettivi governi, e ciò per salvaguardare i loro interessi fiscali, e si è costretti quindi ad adoperare dell'alcool denaturato. Ecco alcuni dati interessanti l'alcool denaturato dei diversi paesi di L. Perissé.

Prova di potenzialità in cavalli-ora:

Alcool motore tedesco	11,7
Alcool motore austriaco	10,9
Alcool russo	10,5
Alcool **italiano**	**10,0**
Alcool svizzero	9,8
Alcool francese	9,75

Prove di consumazione :

	gr. per cavallo-ora
Alcool motore tedesco	0,747
Alcool motore austriaco	0,835
Alcool russo	0,984
Alcool **italiano**	**0,982**
Alcool svizzero	0,048
Alcool francese	0,932

Da questa tabella si vede come l'alcool francese ha una potenzialità inferiore a quella di tutti gli altri alcool, dipendente dal denaturante ricco di metilene e di benzina assai impura mentre gli altri alcool motori contengono del benzolo solamente.

Secondo il Barbet anche la qualità degli alcool denaturati influisce sul rendimento dinamico, così in Francia si denaturano degli alcool di cattiva qualità, mentre in Germania si denaturano quelli di media.

Motori.

Descrizione e funzionamento. — I motori ad alcool, benzina, petrolio appartengono ai motori cosidetti a *scoppio* ai quali appartengono quelli a gas. I due tipi di motori si assomigliano, solo che in quelli a liquidi occorre produrre prima la gassificazione di questi.

I motori più comunemente adoperati sono quelli a 4 tempi. Per dare un'idea del funzionamento di questi motori diremo qualcosa dei motori a benzina applicati agli automobili.

Il motore si compone in generale di un corpo di pompa verticale la cui parete esterna è raffreddata dall'aria o dall'acqua, al di sotto si trova una scatola chiamata *carter* nella quale va a finire l'asta del pistone e la sua biella che mette in movimento due volanti l'asse dei quali attraversa il carter.

La gassificazione dell'alcool carburato avviene nel così detto *carburatore* specie di serbatoio che contiene il detto alcool.

La superficie del liquido viene lambita da una corrente d'aria saturandosi di vapore, poi questa si mescola, per mezzo d'un meccanismo apposito, ad una grande quantità d'aria pura che si può regolare per mezzo d'un robinetto, e ciò allo scopo d'avere una mescolanza che possa facilmente scoppiare. Di più un tubo nel quale circola una parte dei gas bruciati attraversa il carburatore per elevare la temperatura del liquido e rendere più facile la sua volatilizzazine. Il gas pronto ad esplodere arriva all'alto del motore.

Ecco come questo funziona:

1.° *tempo.* — Il pistone sta all'alto del corpo di pompa, esso discende producendo il vuoto sopra di sè, questo vuoto fa aprire la valvola d'ammissione del gas esplodente che riempie il cilindro.

2.° *tempo.* — Il pistone risale, la valvola si chiude sotto lo sforzo della molla che la tiene e della pressione in terna, e il gas si comprime nel fondo superiore del cilin dro occupando così ,quando il pistone ha finito la sua corsa ascendente, un piccolo spazio che si chiama camera di compressione o di esplosione.

3.° *tempo.* — La scintilla scatta, si produce l'esplosione del gas che ricaccia in basso il pistone: è il periodo di lavoro del motore. L'accensione è prodotta in generale da una scintilla generata da una bobina d'induzione, la' scintilla scatta fra due fili di platino contenuti in una candela di porcellana che va a finire nella camera d'esplosione, costituisce la così detta accensione a candela. Vi sono però altri metodi d'accensione che crediamo inutile descrivere.

4.° *tempo.* — Il pistone risale comprimendo i gas risultanti dalla combustione, questa pressione fa aprire una valvola apposita ed i gas sfuggono nell'atmosfera.

Siccome occorre che la scintilla e l'apertura delle valvole non avvengano che ogni due giri un pignone caletatato sull'albero ingrana con una ruota che porta gli organi che producono la scintilla e l'apertura della valvola.

Questo è il funzionamento generale dei motori ad essenza ed alcool che servono per i veicoli.

Di questi c'è una gran quantità di tipi e che hanno i diversi organi più o meno perfezionati.

Il difetto generale di questi è la mancanza di elasticità, in fatti essi agiscono per esplosioni successive mentre che quelli a vapore agiscono per espansione e pressione continue, rendendo il movimento assai uniforme.

Si è rimediato a questo inconveniente applicando dei volanti che trasformano il movimento di va e viene a colpi in movimento rotatorio abbastanza uniforme; e applicando il *silenziatore*. Quest'organo riceve i gas bruciati espulsi violentemente dal cilindro si espandono in esso e poi escono nell'atmosfera sopprimendo quella serie ininterrotta di detonazioni che si sente nei motori. Per rendere il movimento del pistone per quanto è possibile uniforme si deve soddisfare a due condizioni :

1.° che le valvole d'ammissione funzionino regolarmente;

2.° che la miscela gassosa conservi una composizione costante.

Si ottenne ciò con le valvole comandate cioè fornite di un congegno apposito che non lascia entrare che una data quantità di miscela. Per avere poi questa sempre di una stessa composizione col variare della velocità del motore si sono fatti dei carburatori a regolazione automatica, in modo che se la velocirà del motore cresce si lascia entrare più aria nella miscela del carburatore mentre quando diminuisce la velocità diminuisce anche la quantità d'aria che va a comporre la miscela stessa.

Il difetto della poca elasticità del motore, quando si adoperi l'alcool puro a 90° resta in parte corretta dalla presenza del vapor d'acqua che oltre a dare maggior rendimento aumenta la detta elasticità opponendosi ai colpi violenti dei cilindri, mitigando il *teuf-teuf*, e il tremolio proprio dei motori a benzina, rendendo il movimento più dolce e se si tratta di veicoli, più piacevoli, con vantaggio degli organi motori stessi.

Nei grandi motori ad uso industriale si trovano gli stessi organi quasi sempre disposti in senso orizzontale.

Citeremo qualche motore.

Il *De Dion Buton* tanto conosciuto perchè applicato negli automobili e motociclette. Quello descritto più sopra è appunto il tipo per motociclette.

Poi citiamo il motore *Optimus* del Rosselli di Torino,

che si presenta a tutte le applicazioni dell'automobilismo, e il *Lilliput* (sistema Rosselli-Castellazzi) applicabile a motori leggerissimi.

Dei motori a scopo industriale possiamo citare fra i migliori il *Duplex*. Di esso ci sono tipi di varia forza, ma sempre a 4 tempi.

In quelli a 4 e 20 cavalli il regolatore agisce sopra la valvola di scappamento che mantiene aperta quando non deve avvenire introduzione di miscuglio nel cilindro, la valvola d'ammissione del miscuglio e quella d'immissione del liquido nel vaporizzatore sono comandate e funzionano sotto l'azione di una leva; nel motore della forza di un cavallo, il regolatore agisce egualmente sopra la valvola di scappamento che mantiene aperta, ma la valvola d'immissione del miscuglio nel cilindro non è comandata e funziona automaticamente.

Nei motori di 4 e 10 cavalli, il carburatore o vaporizzatore impiegato è di un tipo speciale; nell'interno di questo apparecchio a doppio inviluppo, riscaldato alla parte inferiore e per tutta la sua altezza havvi un tubo in nichelio, che viene portato al color rosso; questo tubo è chiamato a determinare l'accensione del miscuglio alcoolico nel cilindro; si trova pure un pezzo a spirale e di forma conica nello stesso tempo, cioè più piccolo alla sua parte inferiore che non a quella superiore, il cui scopo è non solamente quello di facilitare la vaporizzazione dell'alcool in seguito alla spinta della forza centrifuga delle parti liquide dell'alcool contro la parete cilindrica dell'apparecchio, il quale come già si disse più innanzi, è riscaldato, ma, ha anche quello di laminare il miscuglio dell'alcool e dell'aria e renderlo più omogeneo possibile prima dell'immissione nel cilindro.

Nel piccolo motore della forza di un cavallo, la quantità d'alcool che evaporizza essendo minima, il carburatore non è riscaldato, esso è ugualmente a doppio inviluppo, ma questo è in comunicazione con la camera di esplosione del cilindro, cioè è la stessa esplosione del miscuglio che riscalda il carburatore.

Questi motori consumano dai 450 ai 600 grammi di alcool puro e da 300 a 500 grammi d'alcool denaturato per cavallo-ora.

I motori « Duplex » sono di facilissimo maneggio per la grande semplicità dei loro organi, le valvole che sono tanto delicate nei motori ad esplosione, si trovano assai ben disposte e facilmente accessibili, in modo che si possono levare in un momento.

Un buon motore ad alcool è pure quello *Dürr* (della Dürr-Motoren Gesellschaft di Berlino), munito di un ottimo carburatore mercè il quale la evaporizione del liquido combustibile (alcool, benzina o petrolio) avviene su di una grande superficie di riscaldamento, la miscela esplosiva per mezzo di speciali canali, viene tenuta divisa per essere poi riunita in modo che la combustione nel motore è perfetta.

Sono pure conosciuti i motori *Otto* di Langen e Wolff di Milano.

CAPITOLO XI.

Fabbricazione dell'aceto.

Un'ultima sorgente di consumo di alcool è data dalla preparazione dell'aceto.

L'aceto conosciuto fino dai tempi più antichi è stato quasi fino ad ora preparato con un sol liquido il vino, nei paesi dove questo liquido alcoolico è abbondante, ma si adoperano anche il sidro, la birra, ecc. insomma tutto ciò che contiene alcool.

L'alcool delle bevande e dei liquidi alcoolici a contatto dell'aria o meglio dell'ossigeno di questa, per mezzo del *micoderma aceti* viene trasformato in acido acetico. La reazione chimica del come avviene il fenomeno l'abbiamo data nella teoria della fermentazione (pag. 23). Questo fungo esiste allo stato di germe nel vino, nell'aceto e nell'aria.

Questo bacterio forma alla superficie dei liquidi che stanno acetificandosi un velo che è tanto più spesso quanto più da lungo tempo esiste. In queste condizioni forma una vera membrana spessa e viscida al tatto. Questa membrana si chiama anche *fiore o madre dell'aceto.*

È con questa madre che si fabbrica l'aceto.

I metodi per la fabbricazoine dell'aceto sono diversi. Uno dei più conosciuti è il *metodo di Orlèans,* metodo antichissimo, ma applicato esclusivamente al vino dal quale si ottengono gli aceti *balsamici* usati specilamente per uso di condimento, essendo carichi di principî aromatici assai apprezzati dal consumo.

Coll'alcool si adoperano due metodi: il Schutzenbach o metodo tedesco e il Pastear. Parleremo brevemente di questi due.

Metodo tedesco. — In questo metodo la disposizione

più semplice per fare l'aceto consiste nel mettere ritta una robusta botte di quercia cerchiata con solidi cerchi di ferro dell'altezza di 2 m. del diametro di 1 m. e della capacità di 14-15 hl. Nella parte superiore si trova un coperchio mobile, che nella parte inferiore e alla distanza di 5 cm. sostiene un altro fondo pure mobile, che è destinato a ricever il liquido da acetificare. Onde aumentare la superficie di contatto fra l'aria e il liquido, questo secondo fondo mobile porta dei fori del diametro di 3-4 mm. e distanti fra loro da 3-4 cm. In ognuno di questi buchi si trova uno spago lungo 16-17 cm. che va nell'interno della botte che è ripiena di truccioli di faggio preventivamente bagnati con aceto caldo.

Il liquido alcoolico che si trova sul fondo scorre lungo questi spaghi e va a cadere nel fondo della botte dopo aver scorso sui truccioli rimanendo così largamente a contatto dell'aria.

Quest'aria però che si trova nell'interno della botte bisogna sia rinnovata.

Per ottenere ciò nella parte inferiore della botte a una certa distanza del fondo vero si trova un altro falso fondo, all'altezza di questo si trovano dei fori del diametro di 16-18 mm. che vanno dall'esterno all'interno. L'aria penetra per questi fori attraversa la massa dei truccioli incontrando il liquido alcoolico col quale fa il maggiore contatto possibile ed esce dalla parte superiore della botte per dei fori praticati nei falsi fondi e muniti di vetro che attivano il tiraggio dell'aria.

Il liquido che cade sul fondo inferiore della botte viene estratto da una spina ed è quasi ridotto aceto. Per avere un'acetificazione completa bisogna passare il liquido per almeno altre due o tre volte per la stessa botte. Non volendo fare questo passaggio si possono adoperare 3 botti poste in scala e dalle quali il liquido da acetificare si fa passare dall'una all'altra.

Il liquido da acetificare è in generale dell'alcool di grano e patate, ma potrebbe anche essere del vino, birra, ecc.

Ordinariamente si adopera una miscela così composta: l. 20 di acquavite a 50° Tralles, 40 l. di aceto e 120 di acqua ai quali si aggiunge per alimentare il *mycoderma* una decozione di crusca o di segala. Gli altri liquidi al-

coolici con questo metodo non danno così buoni risultati come la miscela saindicata.

Quando si adoperi il sistema delle tre botti si getta tutta la quantità di liquido nella prima botte in porzione di 15-20 l. per volta in 8 volte in 24 ore. Cavando per altrettante volte dalla parte inferiore del recipiente una stessa quantità di liquido che si getta subito nella seconda botte con l'aggiunta di 1 l. ½ d'acqua a 34° per ogni 100 litri di liquido alcoolico. Il liquido che esce da questa seconda botte passa metodicaente nello stesso modo sopra indicato nella terza dove termina di acidificarsi. Con botti così disposte si ha una rapidissima acetificazione. Esse devono essere tenute in un ambiente che abbia almeno 20°-24° di temperatura.

Nell'interno delle botti però a causa della energica ossidazione che avviene la temperatura sale a 40°-45°, ciò specialmente nella prima botte. A causa di quest'alta temperatura e della corrente d'aria attraverso le botti si ha una notevole perdita di acido acetico, che può raggiungere il 10%.

Invece delle botti si possono adoperare dei tini quando si voglia fare un maggior lavoro, ma però riesce più perfetto con botti delle dimensioni indicate.

I prodotti che si ottengono con questi sistemi e data la materia prima adoperata sono piuttosto ordinari.

Per quanto riguarda la quantità tenendo conto delle perdite sopraindicate, da 1 hl. di alcool a 50° Tralles si ha:

13	hl.	di	aceto	contenenti	3	%	di	acido acetico
10	»	»	»	»	4	»	»	»
7,9	»	»	»	»	5	»	»	»
6,6	»	»	»	»	6	»	»	»
5,6	»	»	»	»	7	»	»	»
4,9	»	»	»	»	8	»	»	»
4,4	»	»	»	»	9	»	»	»
3,9	»	»	»	»	10	»	»	»

Metodo Pasteur.

Questo metodo, basato sulle osservazioni che l'illustre scienziato fece sulla vita del micoderma, viene applicato in questo modo.

1.° Si ottiene il micoderma aceti o fiore dell'aceto. Siccome il germe di esso si trova nel vino, nell'aceto e anche nell'aria per ottenerlo basta prendere un miscuglio di vino e aceto e porlo alla temperatura di 18°-20°.

Dopo poche ore il liquido è coperto di macchie grigiastre formate da corone di micoderma, dopo qualche giorno o più tutta la superficie del liquido ne è invasa.

2.° Ottenuto il fiore si prepara il liquido che deve essere da questo trasformato in aceto. Ecco come si opera. Si alcoolizza dell'acqua al 2% e vi si aggiunge l'1% di acido acetico. Inoltre si aggiungono anche l'1% di fosfati di potassa, di ammoniaca e di magnesia sciolti precedentemente in un po' d'acido acetico. Il Pasteur raccomanda pure per favorire la nutrizione del fermento, oltre che l'aggiunta di questi fosfati solubili, anche di sostanze albuminoidi che forniscano carbonio e azoto. La miglior sostanza da usarsi a questo scopo è l'acqua d'orzo o di birra o di lievito.

Alla superficie del liquido si semina il micoderma e lo si mette ad una temperatura di 15° e dopo alcuni giorni il micoderma copre tutta la superficie del liquido e si è compiuta la trasformazione dell'alcool in acido acetico.

Quando metà alcool si è acetificato si aggiungono ogni giorno piccole quantità di esso e si continua così ogni giorno finchè si vede che l'attività del micoderma diminuisce.

In questo caso si lascia terminare l'acetificazione e poi si spilla l'aceto formato, rimettendo il tino in funzione con l'aggiunta di nuove materie nutritive e di nuovo alcool. Bisogna avere la massima cura che non manchi questo perchè altrimenti il micoderma aceti può attaccare l'aceto formato e scomporlo fissandovi ossigeno e trasformandolo in acqua e anidride carbonica. In questa fabbricazione si adoperano dei tini coperti e bassi, con dei buchi all'estremità per favorire il movimento d'aria. Per non disturbare il velo si può fissare lateralmente un tubo che esce fuori del recipiente e che arriva fino in fondo ad esso. Per questo si immette il liquido da acetificare.

CAPITOLO XII.

Igiene.

Non crediamo inutile in un libro come questo di dire poche cose sull'igiene dell'alcool, visto che da un certo tempo il suo uso è accanitamente combattuto da una schiera di persone che ne predicano l'astinenza assoluta sotto tutte le forme. Questa propaganda ha raggiunto nel N. dell'Europa e d'America una grande intensità, e le numerose e potenti società di temperanza che ne sono il risultato, dimostrano che esso non è senza effetto. Vogliamo quindi passare brevemente in rivista gli utili e i danni che l'alcool produce sull'organismo per avere una regola sul suo uso e quali caratteri esso deve presentare.

L'alcool è un alimento. — Un primo fattore importante da stabilire era quello di poter stabilire se l'alcool sia o no un alimento per l'organismo umano.

Come è noto la funzione biologica delle sostanze alimentari è quella di fornire agli organismi la materia prima per il loro accrescimento e l'energia consumata nell'esercizio della vita. Gli animali sono cioè da un lato soggetti a una continua demolizione che si riconnette ai fenomeni vitali, e dall'altra a una continua ricostruzione che si riconnette all'alimentazione, in questo cielo vitale entra in giuoco della materia e dell'energia. La somma di ciò che entra nell'organismo e di ciò che ne esce costituisce il bilancio nutritivo dell'organismo stesso; nel fare il calcolo di questo bilancio non bisogna solo riferirsi al bilancio materiale della nutrizione, ma bisogna anche tener conto di quello dinamico. Infatti come osserva il Da-

stre (Physiologie dell'alimentation) prima che si manifesti un fenomeno vitale deve essersi prodotto un fenomeno chimico.

La così detta forza vitale non è quindi che la degradazione cioè la trasformazione dell'energia potenziale dell'alimento ingerito e assimilato. E la forza vitale a sua volta si degrada in calore e lavoro negli animali superiori oppure come avviene in certi oganismi inferiori in luce ed elettricità. Il bilancio nutritivo in un animale adulto e normale si equilibra, ma se ciò non si verifica si ha uno squilibrio che è positivo se i materiali introdotti superano gli eliminati, e ciò succede negli animali giovani che crescono, o quelli all'ingrosso; ed è negativo nel caso opposto cioè negli animali in deperimento.

Non tutti gli alimenti che posseggono la stessa energia potenziale danno luogo agli stessi effetti biologici. Taluni i *biotermogeni* vengono assimilati dai tessuti e l'energia potenziale che racchiudono non degrada in calore e lavoro se non dopo aver assunto la forma di energia vitale, mentre nei *termogeni* il passaggio è più breve perchè l'energia chimica di questi degrada subito in calore.

I biotermogeni per eccellenza sono le sostanze proteiche ed esse sono in grado dal punto di vista teorico di sostituire qualsiasi altra sostanza alimentare, ma in pratica ciò è impossibile perchè bisognerebbe mangiare una quantità tale da rendere difficile o impossibile la loro digestione e assimilazione. I grassi, gli zuccheri e gli amidi sono dei biotermogeni in linea generale, ma funzionano da semplici *termogeni* quando sono in eccesso sui bisogni dell'organismo.

Per stabilire a quale categoria bisognava assegnare l'alcool e per vedere se questo poteva sostituire delle quantità isodinamiche di grassi e idrati di carbonio, essendo l'alcool composto di elementi ternarii com'essi, l'Atawater degli Stati Uniti, adoperò un apparecchio assai ingegnoso, una specie di calorimetro perfettissimo nel quale si racchiuse un uomo che servì da soggetto dell'esperimento. L'Atawater potè così determinare il bilancio nutritivo e dinamico tanto con razioni con alcool come con razioni senz'alcool. Egli così giunse alla conclusione che i grassi e gli idrati di carbonio possono essere sostituiti

da quantità isodinamiche di alcool. La Jotienko poi stabilì, assai bene come esso sia un vero e proprio alimento perchè fornisce al muscolo che lavora dei nuovi materiali ternarii, facilmente assimilabili, ciò che permette al muscolo stesso di continuare ancora il lavoro senza la necessità di attaccare i materiali albuminoidi in esso contenuti; si ha quindi un rallentamento nella distruzione di questi, avendosi così il vantaggio che anche le tossine della fatica che da essi hanno origine diminuiscono e quindi si sta più a lungo prima di sentire il senso di stanchezza. L'alcool in questo modo funziona da alimento di risparmio e di conservazione dei materiali albuminoidi perchè fornisce al muscolo un alimento ternario rapidamente combustibile e che può essere subito utilizzato.

La quantità utile che funziona da alimento è di 1 gr. per Kg. di peso dell'individuo. In questa proporzione ha un valore alimentare superiore allo zucchero e all'amido per lo stesso peso.

L'alcool è un veleno. — L'alcool etilico ha anche un'azione marcata sul sistema nervoso in generale e sul cervello in particolare ed è appunto in quest'azione che principalmente risiede il pericolo del suo abuso. L'alcool come molti altri anestetici e veleni dapprima eccita e poi deprime. Nell'azione dell'alcool sul sistema nervoso si distinguono le seguenti fasi: sovraeccitazione piacevole, esaltazione, incoerenza intellettuale, prostrazione, sonno di piombo o torpore.

Ciò che contribuisce all'apparire di questi fenomeni è la presenza delle bevande alcooliche degli alcoli superiori all'alcool etilico, l'azione deprimente sul cervello aumentando coll'aumentare del carbonio e dell'idrogeno nella composizione degli alcool. Dujardin-Beaumets et Audigé in seguito ad accurate esperienze giunsero alla conclusione che per avvelenare un individuo bastano gr. 0,75 di alcool essilico diluito per ogni kg. del peso dell'individuo, di alcool amilico ne occorrono invece gr. 1,70 di butilico gr. 1,85, di propilico gr. 3,70 e di etilico gr. 7,50. Più pura è dunque la bevanda meno male produce. Sotto questo punto di vista l'alcool potabile cioè a basso grado ottenuto dalle vinacce e dal vino contiene molto meno alcoli secondari dei distillati a basso grado ottenuti diret-

tamente dai cereali e patate che inoltre contengono in certa quantità altri due composti fisiologicamente assai temibili vale a dire la piridina e il furfurol.

L'alcool ingerito in abbondanza produce sull'organismo umano degli effetti veramente deplorevoli. Il Dott. van Vleuten nelle sue notevoli ricerche di psicopatologia ha dimostrato come le bevande alcooliche hanno una influenza inibitrice sullo sforzo muscolare e sulle più semplici operazioni concernenti il meccanismo del pensiero. Alcuni ammettono bensì che mentre si beve del vino e della birra, possa da un momento all'altro balenare davanti alla mente un pensiero, una idea, ma la grande maggioranza dichiara, che per dar forma all'idea per elaborare il pensiero è necessaria la sobrietà. L'alcool in quantità anche non grande agisce non tanto sulla potenzialità intellettuale quanto sui nervi motori e sopratutto su quelli delle dita organo delicatissimo che reagisce ad agni processo psicologico, a chi consuma bevande alcooliche le dita divengono pesanti (ben lo sanno i musicisti) e poichè è nota l'influenza che sul lavoro mentale esercita la maggiore o minore facilità di tradurre nello scritto il prodotto di tale lavorìo, ben si comprende come la maggior parte degli scrittori, si astenga dalle accennate bevande. Inoltre l'esperienza ha mostrato che il consumo di bevande alcooliche fa diminuire nell'individuo la facoltà di resistenza agli influssi esteriori nel campo del pensiero. Lo scrittore ed il poeta quindi per affermare la propria individualità, devono conservare la massima originalità ed indipendenza di pensiero, ragionevolmente si guardano da un abitudine che potrebbe recar pregiudizio a queste due qualità. L'azione eccitante dell'alcool quindi sulle facoltà intellettuali si risolve in un'azione paralizzante, ne vengono quindi diminuiti i poteri normali d'inibizione e di controllo e con ciò resta tolta nell'individuo la facoltà di osservare se stesso, di riconoscere la portata dei propri detti e delle proprie azioni. Da questa mancanza di autocritica deriva la sensazione fittizia di gaiezza, e di maggiore attività mentale ma in realtà succede che il lavoro è sempre meno ben fatto e si è occupato più tempo a farlo.

Alcoolismo. — L'uso smoderato e continuato dell'alcool conduce al vero e proprio *alcoolismo.* Negli individui af-

fetti da questo male tutto l'organismo è alterato ma specialmente il sistema nervoso, che come abbiamo detto è il più debole di fronte all'alcool. In essi le meningi, il cervello, il midollo spinale, i nervi periferici, sono più o meno alterati isolatamente o simultaneamente. Perciò si hanno frequenti nevralgie, paralisi, tremori agli arti e a tutta la persona.

Le manifestazioni morbose del cervello sono di indole molto varia e vanno dal semplice delirio, all'attacco epilettico, alla pazzia e alla demenza. Il delirio alcoolico è caratterizzato da idee false sempre penose e piene di terrore con allucinazioni visive spaventose e si hanno spesso delle idee fisse di persecuzione. Il delirio alcoolico è quasi sempre un delirio d'azione, l'ammalato cerca di reagire di vendicarsi dei suoi creduti nemici, per cui l'alcoolista diventa anche delinquente.

Il *delirium tremens* è la forma più acuta del delirio. Il delirio sotto tutte le forme però può essere suscettibile di cura, mentre invece la *demenza alcoolica* è quasi sempre inguaribile. Essa è caratterizzata da un indebolimento progressivo di tutte le facoltà intellettuali.

L'alcool oltre che attaccare il sistema nervoso attacca anche l'apparecchio respiratorio, il cuore, i vasi sanguigni, lo stomaco, l'intestino, il fegato.

L'alcool penetra per mezzo delle vene dello stomaco nel sangue e lo annerisce. La sua azione è immediata perchè non ha subìto nessuna trasformazione ed è violentissima. Il primo che viene colpito dai suoi effetti mortali è l'apparecchio digerente, lo stomaco presenta delle ulcerazioni che possono provocare vomiti sanguigni e la digestione diventa oltremodo difficile mancando l'attività dei succhi gastrici. Il fegato poi si congestiona e aumenta di volume producendo gravi dolori, e si ha il *fegato grosso* degli alcoolici, oppure si raggrinza ed è attraversato da un tessuto duro della consistenza della pietra e si ha la *cirrosi*. Anche il gusto si altera.

L'alcool che circola nel sangue dopo l'assorbimento trova come prima via di eliminazione dell'organismo i polmoni, a lungo andare cagiona danni notevoli a questi organi. Sono frequenti negli alcoolisti, i catarri bronchiali, le tossi insistenti, specie al mattino, che favoriscono i

vomiti pure mattutini dei bevitori. Sono frequenti in essi anche i catarri della laringe e faringe, tanto che al mattino, essi si alzano con voce rauca, fessa, gutturale, o completamente afoni. Le polmoniti dei bevitori assumono sempre un andamento assai più grave che non nei temperanti, e ciò non soltanto per la maggior vulnerabilità dei polmoni, ma anche per la condizione del cuore che negli alcoolisti è sempre più o meno leso. Il pregiudizio che bevendo molto si possa combattere o premunirsi contro la tubercolosi è falsissimo, poichè le statistiche dimostrano il contrario.

L'alcool danneggia molto anche il cuore ed i vasi sanguigni tanto grossi che piccoli producendo quelle condizioni speciali che produce la degenerazione grassa della fibra muscolare cardiaca, oppure gli indurimenti di tessuti del cuore e dei vasi che danno l'arteriosclerosi, che sono una continua minaccia per l'individuo il qule però invecchia precocemente, resiste meno alle fatiche e alle malattie infettive. Per la lesione frequente dei vasi sanguigni, si ha facilitata la rottura di questi, quando la rottura avviene nel cervello, succedono le apoplessie cerebrali e le paralisi. La dilatazione permanente delle arterie capillari e delle piccole vene della pelle sulla faccia produce il colore cianotico speciale di essa e lo speciale aspetto del naso. La nutrizione dell'epidermide a lungo andare si altera e si deforma per cui rimangono delle deturpazioni indelebili come l'acne e la copparosa.

L'alcole eliminandosi per i reni con le orine, li danneggia in modo costante. Tutti i tessuti se ne risentono più o meno presto, anche gli organi dei sensi specialmente la vista, gli organi genitali, ecc. L'*alcoolismo* nelle sue forme più miti può manifestarsi anche in individui che dell'alcool non abusano, ciò perchè ogni individuo presenta una resistenza massima all'alcool, che in fondo è un vero veleno, e che bisogna egli valuti da se stesso per non correr pericolo di oltrepassarla.

È provato che dove l'alcoolismo è in progresso aumentano nella stessa proporzione i suicidi, la pazzia e la criminalità. A queste cause di distruzione dell'individuo, bisogna aggiungere tutte le morti per cause accidentali, cadute con frattura delle ossa, perchè queste diventano

più fragili) annegamenti, e morti per assideramento. La spiegazione di questo fatto che sembra anormale è facile a darsi.

L'eccitamento che l'alcool produce sui nervi periferici dà luogo a una sensazione piacevole di calore, ma i pori dell'epidermide per questo eccitamento essendo spalancati, lasciano sfuggire il calore interno in modo che in conclusione si ha un raffreddamento dell'organismo. È quindi per questo fatto che agli ubbriaconi che s'addormentano per le strade sotto l'influenza dell'alcool nelle rigide notti d'inverno, può accadere di morire assiderati.

La peggior caratteristica però dell'alcoolismo come malattia è quella di essere ereditaria ed i danni che essa produce sono peggiori della sifilide e tubercolosi.

I figli degli alcoolici sono tutti più o meno degenerati, e più o meno ammalati nella sfera intellettuale nel sistema nervoso e nella sanità generale. I bevitori come tutti quelli colpiti da malattie ereditarie generano una quantità di figli che disgraziatamente sono o diventano facilmente epilettici, idioti e tubercolosi.

I figli hanno in generale una grande tendenza alle bevande alcooliche e qualche volta presentano delle deformità scheletriche. Di solito il danno aumenta con le generazioni successive; ma in questo caso alla quarta generazione la razza si estingue.

L'alcoolismo produce dei danni notevoli in tutti i paesi freddi dove il suo consumo è piuttosto grande e sotto forma di acquavite e liquori; mentre nell'Europa Merid. malgrado che in via assoluta e relativa il consumo sia altrettanto notevole pure se ne risentono meno gli effetti dannosi essendo fatto specialmente sotto forma di bevanda leggera come il vino.

Anche fra i popoli selvaggi dell'Africa, Australia e America l'alcool produce dei danni notevoli. Ciò avvenne da quando l'Europa vi incominciò l'importazione di una grande quantità di alcoli di cattiva qualità, perchè prima il poco alcool che essi producevano con materie diverse non dava luogo a gravi inconvenienti essendo sempre in piccola quantità.

I Pelli rosse del Canadà ne risentirono tanto i tristi effetti che ciò ha contribuito alla progressiva loro scom-

parsa. I negri sarebbero più refrattari, perchè in essi sembra che la resistenza del loro cervello e sistema nervoso sia piuttosto notevole, tanto che malgrado le quantità ingenti di alcool da essi consumate la follia alcoolica si manifesta raramente, per questo rispetto le razze bianche o civilizzate hanno dimostrato una resistenza assai minore all'influenza dannosa dell'alcool.

Antialcoolismo. — La lotta contro l'alcoolismo che si cominciò a iniziare nell'Europa settentrionale è ormai diffusa sia colà sia nell'America settentrionale. Questa lotta ha assunto forme diverse e metodi diversi.

Gli antialcoolisti ad oltranza predicano l'astensione completa da ogni bevanda alcoolica e le *società di temperanza* fondate a questo scopo sono assai diffuse negli Stati Uniti dove il numero complessivo dei loro membri raggiunge i 7 milioni.

Negli Stati Uniti d'America, nell'occasione del conflitto Europeo, con senso di spartana disciplina di guerra, si prese la decisione di estendere in tutti gli stati dell'Unione il divieto di fabbricazione e vendita non solo delle bevande alcooliche come distillati, ecc. ma benanco della birra e del vino.

Fu un provvedimento eccezionale di guerra che però ancora oggi si mantiene ed è stato anzi, dicono gli americani ed amatori del buon vino, reso intollerabile con disposizioni nuove ancora più severe.

Oppure si ha il sistema così detto *svedese* quello adottato a Gôthemborg. Ecco in che consiste. Una società di beneficenza prese il monopolio della vendita dell'alcool in città. Essa ne migliorò subito la qualità, perchè come abbiamo visto più puro e meno dannoso riesce, ne rialzò notevolmente il prezzo ed inoltre siccome è ancora meno dannoso se viene ingerito con qualche cosa di solido così non lo si può bere che mangiando. Inoltre aggiunse alla vendita degli alcoolici quella di thè, caffè, latte caldo in modo che ci fosse da scegliere e avere bevande calde ed eccitanti senza essere dannose ed inoltre quest'ultime a prezzo minimo.

Coi guadagni fatti sull'alcool si aprirono sale di lettura e parchi con ogni specie di divertimenti. I risultati furono buoni, in 25 anni il consumo medio per abitante scese

da 11 l. a l. 4,2 per abitante, e la mortalità diminuì da 23 a 16 ‰.

Questo sistema però presenta il difetto che la vendita dell'alcool da asportarsi fuori dello stabilimento fu stabilita ad un litro. I contadini e gli operai che nel loro villaggio non trovano alcool da consumare, essendone proibita la vendita, vanno in città a farne la provvista. Spesso i piccoli bevitori si uniscono comprano un litro d'acquavite e se la bevono magari addirittura per strada, con quanto guadagno per la sobrietà e moralità lo si può immaginare! In complesso adottare un solo metodo per reprimere e limitare un male che ha la sua base nella tendenza innata dell'uomo per le bevande alcooliche, non può dare risultati molto estesi. Pretendere che tutti gli uomini diventino astemi è una cosa assurda, val molto meglio prendere un complesso di provvedimenti sull'uso dell'alcool, come p. es. sorveglianza igienica sulle bevande, repressione sull'ubriachezza., ecc.

Per far sì che le bevande alcooliche e specialmente le acquaviti siano igienicamente buone occorre che la loro produzione sia fatta razionalmente, il che non si ottiene che adoperando buoni apparecchi che pur lavorando economicamente diano degli alcool perfettamente deflemmati, la buona deflemmazione essendo la condizione necessaria per avere delle acquaviti molto fine e pure perchè, come abbiamo visto più indietro, sono gli alcoli superiori all'etilico quelli che danneggiano più specialmente l'organismo.

Fino dal 1904 e cioè quando eravamo in piena crisi vinaria, nell'intento di contribuire a combattere l'alcoolismo, questa piaga sociale che dall'abbondanza del vino traeva alimento : mentre la convenienza della coltura della vite si rendeva sempre più problematica, cercai con gli scritti « *Meno vino e più pane* » ed altri, di dimostrare come fosse opportuno da parte del governo di incoraggiare la sostituzione della coltura della vite con la coltura del grano affine di sopperire almeno in parte al nostro fabbisogno.

L'importazione del grano come si sa non costa soltanto oro di cui ci manca il rivolo perchè manca il cambio colla nostra esportazione — ma costa soggezioni e rinuncie

politiche amarissime spesso incompatibili con gli interessi e la dignità del nostro paese.

Produrre perciò quello di cui manchiamo al nostro fabbisogno alimentare è il primo dovere degli italiani come dovere di essi deve essere pure la rinuncia al non necessario.

Nel 1916 mentre imperversava la guerra noi scrivevamo precisamente questo :

« Fra le maggiori provvidenze del dopo guerra quella che più incombe è di estendere e di intensificare la coltura del grano pel quale noi siamo tributari dell'estero.

Allettati in passato dalla forte esportazione del vino; nel tavogliere delle Puglie, che era un tempo il granaio d'Italia, come in altre regioni coltivate prima a grano vi regna ora superba la vite, ma dopo un breve volgere di anni — mancata l'esportazione si è verificato il caso: *di avere le cantine piene ed i granai vuoti.*

Le frequenti crisi vinicole (esca solo all' alcoolismo) che ne sono seguite, avrebbero dovuto servire di ammonimento per cambiar rotta delle colture, ma purtroppo questo non si è avverato e si continuò nell'effimero miraggio che la coltura della vite possa essere sempre più redditiva, e non si vede come la ricerca del vino non sia che un fenomeno passeggero ed affatto eccezionale, mentre la mancanza del grano al nostro fabbisogno ha invece da parecchi lustri assunto carattere di stabilità.

Si deve pensare che il vino non è un elemento necessario alla vita, ma il pane e la carne sì. — E quindi alla produzione di queste due sostanze che devono convergere gli sforzi dei nostri maggiorenti in agricoltura.

Certo per ottener questo, vi sono difficoltà non lievi a superare, giacchè è provato che è più facile produrre delle sostanze chimicamente ternarie come lo zucchero d'uva, che delle sostanze quaternarie come il glutine del frumento e la carne; ma queste difficoltà devono essere vinte.

La sostituzione della coltura della vite dovrebbe essere iniziata con quelle del frumento, nei luoghi di pianura dove i terreni profondi e freschi sono più adatti alla vite; tanto più che in detti terreni la vite dà di solito una grande quantità di vino ma di qualità scadente e non esportabile.

La propaganda ascoltatissima dei benemeriti direttori delle nostre Cattedre ambulanti in questo senso non può non raggiungere lo scopo.

Giova ripetere che è un controsenso avere le cantine piene ed i granai vuoti ed è un perpetuare la triste ed umiliante situazione di disagio del nostro paese.

L'importazione del grano costituisce una delle più grandi falle del nostro bilancio economico; falle a cui i nostri economisti contrappongono come compensi e consolazione, le rimesse dei nostri emigranti; strana compensazione questa, fatta di dolori e di umiliazioni di queste formiche d'Italia.

CAPITOLO XIII.

Prodotti Analcoolici.

Concentrazione, Sterilizzazione, Dealcoolizzazione e Gassificazione.

Sterilizzazione del mosto d'uva.

La crisi vinicola prima e la lotta contro l'alcoolismo che ne seguì per effetto dell'abuso del vino, furono occasione e spinta alla creazione di questa nuova industria, sia per alleviare questa crisi col dare all'uva una nuova destinazione e sfogo, sia con l'offrire un prodotto pressochè uguale al vino, *ma senza alcool* per mitigare gli effetti dell'alcoolismo.

Questa industria della sterilizzazione del mosto d'uva, che è esercitata da gran tempo negli Stati Uniti, in Francia, nella Svizzera ed in altri paesi viticoli, si presenta con tutte le probabilità di un ottimo avvenire commerciale.

Infatti anche in Italia si è mostrata una corrente assai viva contro l'abuso del vino e di tutti gli alcoolici in genere, lo prova il fatto delle leghe antialcooliche sorte in tutti i principali centri italiani e la propaganda attiva che si è fatta da per tutto in favore di esse.

Questo movimento antialcoolico si riconnette a quello molto più intenso, anzi gigantesco, che si è manifestato specialmente in Inghilterra e più ancora negli Stati Uniti. In quest'ultimo paese anzi il gusto dei consumatori si è nettamente orientato verso le bevande assolutamente

prive di alcool. Lo prova il fatto che la *Soda fountains* specie di bar, dove non si vendono che siroppi di frutta in ghiaccio e che vengono bevuti a bicchieri col seltz, sono in numero quasi uguale, se non maggiore, di bars dove si vendono bevande alcooliche. In queste *Soda fountains* si fa gran uso *del grape Iuice* o *Mosto d'uva sterilizzato.*

Se il movimento antialcoolico si è manifestato in Italia per ultimo lo si deve a varie cause, la prima delle quali è dovuta al fatto che il vino, la bevanda nazionale degli italiani è quella fra le bevande alcooliche che fa sentire più lentamente i suoi effetti, ingenerando quindi la credenza che se anche bevuto in quantità non fa un gran male. C'è voluta tutta la enorme produzione di vino degli ultimi anni, di prima della guerra e l'accrescimento smisurato del suo consumo per richiamare l'attenzione dei profani dopo quella dei medici e degli igienisti, sui disastrosi effetti del suo abuso.

Il Mosto d'uva Sterilizzato deve incontrare certamente il favore del pubblico italiano. Infatti questo prodotto ha in sè gli elementi del suo successo. Come il vino è la più popolare delle bevande così l'uva è la più popolare delle frutta e la più aggradita, quindi quando il pubblico si persuaderà che è proprio mosto d'uva quello che beve, ed il gusto stesso ne lo avverte di ciò, non v'è ragione perchè non lo accolga bene. Questo prodotto razionalmente dovrebbe avere meno nemici, anzi nessuno perchè i più interessati cioè i viticultori non hanno alcun motivo per non diventarne. Infatti la maggior resistenza alla propaganda antialcoolica deriva dal fatto che una notevole parte della ricchezza agraria di certe regioni italiane è data dall'uva e quindi il timore giustificato che una propaganda siffatta ne danneggi gravemente gli interessi.

Da ciò se ne deduce che l'industria avrà certamente modo di poter vivere e progredire pel fatto che il suo prodotto serve non solo come cura terapeutica vivamente raccomandato dai medici, ma anche perchè nelle bouvettes dovrebbe sostituire quei beveroni avvelenati serviti, come siroppi di frutta, ma che di frutta non hanno che il nome.

Ottimo sviluppo dovrebbe pure avere l'industria della preparazione delle conserve di frutta trasformate in marmellate di cui l'Italia è fortemente importatrice.

Alle gelatine e marmellate si potrebbe associare l'industria della concentrazione del mosto d'uva, ed altre affini all'industria enologica; a tal fine anzi, crediamo opportuno di riportare alcune memorie illustrative sui procedimenti finora conosciuti ed usati nella sterilizzazione e concentrazione del mosto d'uva e sulla possibilità di meglio utilizzare i cascami di queste lavorazioni.

Ricordiamo per avervi preso parte, che il Congresso degli Antialcoolisti che ebbe luogo a Milano dal 22 al 28 Settembre 1913 si è chiuso con una gita sul lago di Garda ed infine a Trento per visitare gli impianti per la prodozione dei mosti d'uva concentrati a freddo, di quella Società Cooperativa per l'esportazione dei prodotti Viticoli Trentini.

Questa visita fu per noi molto interessante, non tanto dal lato industriale per l'applicazione di un principio già noto, quanto per le svariate trasformazioni cui è possibile di arrivare col mosto d'uva concentrato associato ed altri prodotti alimentari.

Difatti gli studi più recenti sui mosti d'uva non fermentati dimostrano che essi peptonizzano le albumine e disciolgono gli alcaloidi ciò che dal lato terapeutico è veramente importante.

Sono problemi di fine chimica fisiologica relativi a fatti che riflettono l'alimentazione umana che non sono ancora risoluti.

Agli studiosi quindi il compito delle ulteriori ricerche.

Noi qui ci occuperemo soltanto della parte tecnica industriale e commerciale dei prodotti antialcoolici della vite — concentrati o semplicemente sterilizzati.

Abituati in Italia a veder sorgere, ardite, ma morire isterilite le iniziative più feconde, fu una vera mortificazione italiana vedere come l'idea della concentrazione del mosto a freddo lanciata da un italiano non abbia potuto trovare accoglimento ed essere attuata che da quella istituzione provvidissima che è la Società Cooperativa vinicola Trentina, allora in terra irredenta.

Detta Società infatti conscia dell'avvenire dei prodotti

analcoolici della vite non ha lesinati i mezzi per un impianto importante come è riuscito quello di Trento.

Per ora e per dimostrare la possibilità di creare a fianco dell'industria enologica, altre industrie altrettanto importanti a tutto profitto della viticoltura nazionale, crediamo utilissimo di qui riassumere gli estremi scientifici su cui si basano i diversi procedimenti della concentrazione del mosto, a freddo, a caldo, nonchè della sterilizzazione in modo particolare.

Molti di tali elementi sono già di dominio della pratica enologica, altri sono tratti da studi recentissimi.

Componenti dell'uva. — Da 60-80 % di materie solubili da 20 a 40 % di materie insolubili (cellulosa, lignoso, ecc.).

Mosto in media 70 % del suo peso — con un minimo del 12 ed un massimo del 28 % in zucchero — media 18 % — 4 % di non zucchero e cioè 250 grammi di sostanze azotate — 250 circa di sostanze fosforate di cui da 3 a $^4/_5$ allo stato di fosforo minerale e il resto di fosforo eterificato o fosforo organico.

Il fosforo organico si trova sotto forma di eteri fosforici, lecitine di necleine, o albuminoide fosforata di grande valore terapeutico. Vedere le ricerche del Berthelot e del Fresenius.

Nelle uve rosse si trova una speciale sostanza colorante (enocianina).

Il mosto contiene eteri ed altre sostanze che danno all'uva un profumo gradevole che aumenta le secresioni del succo gastrico facilitando la digestione degli alimenti ecc., ecc.

Trasformazione del mosto. — Evaporando l'acqua contenutavi a bassa temperatura si ottiene un prodotto serbevole senza perdere nessuna delle sue sostanze utili. Non evaporando, precipitano al fondo le mucillagini e particelle di tessuti formando alla superficie uno strato di panna, che è essenzialmente composto di albuminoidi fosforati e fermenti. Il liquido sottostante che in apparenza non ha fermentato, e che contiene dal 1 al 2 % di alcool, si è spogliato delle sostanze albuminoidi fosforate. La crema contiene invece la maggior parte delle sostanze azotate e del fosforo organico originariamente contenuto nell'uva. Gli albuminoidi ed i fosfati di cui è ricca, forni-

scono alimento ai fermenti che trasformano lo zucchero in alcool che su 100 contiene 7 ad 8 grammi di glicerina, alcooli superiori, aldeidi, chetoni, acido succinico e se la fermentazione è avvenuta a temperatura elevata anche mannite ed acido lattico.

I 180 grammi di zucchero contenuti in media nei mosti italiani — sviluppano completamente, circa 96 calorie — mentre 80-85 grammi di alcool etilico che se ne ricavano, sviluppano circa 600 calorie.

Con questo è dimostrato che l'opera dei fermenti è costata i tre quarti circa delle sostanze albuminoidi fosforate contenute nell'uva e circa il 35 % delle calorie che la combustione dello zucchero avrebbe sviluppato bruciando nel nostro organismo; e che per far vino dobbiamo sacrificare la massima parte delle sostanze utili contenute nella preziosa ampelidea.

La sterilizzazione a mezzo dell'anidride solforosa. — 100 gr. d'anidride solforosa bastano per sterilizzare un'ettolitro di mosto d'uva. L'anidride solforosa arresta l'azione dei fermenti, il mosto si chiarifica, la panna non si forma e si è trovato che di 350 gr. circa di sostanze albuminoidi fosforate ne rimangono ancora 150.

Questo mezzo è il meno costoso. Fu anzi proposto di solfitare tutti i mosti e poi di farli fermentare a tempo opportuno coi fermenti selezionati (V. Vinerie).

Le ricerche però fatte recentemente in America e ripetute in Europa hanno provato che l'anidride solforosa, alle dosi elevate che è necessario usare per arrestare la fermentazione dei mosti, è un vero veleno che ha sugli organi della digestione e del ricambio una azione ancora più deleteria di quella dell'alcool, anche se l'anidride solforosa venisse parzialmente spostata mediante l'iniezione dell'aria giacchè durante tale operazione si formano notevoli quantità di acido solforico che è la causa della cirrosi epatica che viene attribuita all'abuso delle bevande alcooliche.

Concentrazione del mosto a freddo. — Mediante la congelazione il mosto conserva le sostanze eupeptiche dell'uva fresca.

Altri industriali applicano lo stesso metodo nella concentrazione dei mosti e dei vini usando però gli apparec-

chi in ferro zincato o stagnati con stagno piombifero, ottenendo perciò prodotti disgustosi non buoni e nocivi alla salute — come egualmente pericolose — riescono le forme di zinco o di rame stagnate con stagno vergine perchè *lo stagno a bassa temperatura cristalizza* e si stacca sotto forma di polvere cristallina nerastra lasciando allo scoperto lo zinco od il rame, e può nello stato di minuta divisione disciogliersi nel mosto originando prodotti disgustosissimi.

La concentrazione per congelamento in forme da ghiaccio riesce costosa, perchè in una forma di un metro quadrato di superficie non si può congelare in 22 ore più di 25 litri di mosto, separandone 12 a 13 litri d'acqua; invece l'apparecchio congelatore rotativo ad espansione diretta costruito dalla casa Lebrun di Nimy (Belgio) che permette di separare dal mosto 30 Kg. di ghiaccio per ora e per metro quadrato, perfezionandolo potrà separare 50 Kg.

La neve sottoposta a spostamento sistematico in una serie di vasche refrigerante si separa dal mosto ghiacciato si ottiene da un lato del ghiaccio privo di sostanze solubili, dall'altro del mosto concentrato di squisito sapore che conserva (a questo stato) il profumo dell'uva fresca.

Questi mosti ridotti alla densità di soli 1200 a 1250 grammi per litro sono soggetti a fermentare e per lo meno ad alterarsi se conservati in ambiente caldo. Rendesi necessario imbottigliarli subito per la filtrazione e scaldarli rapidamente fuori del contatto dell'aria a 55 gr., sufficienti per mantenere inalterati gusto e profumo.

Per evitare le operazioni costose dell'imbottigliamento e sterilizzazione e per ottenere un prodotto solido a consistenza di miele che si possa conservare indefinitamente anche in vasi aperti e specie in botti, occorre eliminare tanta acqua quanto basta a ridurre al 15% l'umidità del mosto. Per ottenere questo, approfittando del calore perduto dal motore che aziona la macchina frigorifera venne ideato in nuovo ciclo termico applicandolo mediante evaporatori ad acqua calda in modo da rendere sistematico lo scambio di temperatura fra il mosto evaporantesi nell'apparecchio e l'acqua calda. A tale effetto servendosi del ghiaccio separato nel primo stadio della concentrazione

per refrigerare il condensatore si è ottenuto l'evaporazione del mosto ad una temperatura inferiore ai 30 gr. cent. ottenendo un rendimento che talvolta giunse fino a 50 kg. fra la temperatura del mosto e quella dell'acqua circolante nei doppi fondi e nelle placche tubolari. Anche a temperature assai moderate, 20 a 25 centigradi distillano e si possono condensare parte degli squisitissimi profumi dell'uva provando con questo come distillando a temperatura di 40 a 60 gr. in apparecchi usati per la concentrazione del mosto nel vuoto sia impossibile conservare al mosto il profumo dell'uva fresca.

Nei comuni concentratori a vuoto il mosto concentrato riesce vischiosissimo aderisce fortemente ai doppi fondi e serpentini internamente scaldati con vapori a 120-140 gr. comunicano al mosto un gusto disagradevole di cotto, anche se la temperatura non superasse i 40 gr. e ciò per l'inevitabile prolungamento dell'operazione (1).

Sterilizzazione del mosto d'uva a caldo.

Si afferma che primo fra tutti fu il Müller Thurgan a procedere alla sterilizzazione del mosto per mezzo del calore. Egli ha infatti fondato a Meilen nel 1898 la prima grande fabbrica di mosto sterilizzato che è giunta a produrre oltre 1.500.000 bottiglie all'anno e procede prosperosamente.

Altra fabbrica importante della Svizzera è la casa Jung, Brann e C. di Margrethenn. In Francia, abbiamo

(1) In tutto questo una cosa non ci lascia tranquilli e cioè che in tale impianto col ciclo termico — associato all'evaporatore di acqua a scambio sistematico — valendosi del ghiaccio per la refrigerazione del condensatore ecc. si possa realmente evaporare il mosto ad una temperatura inferiore ai 30 gr. cent., che diversamente il risultato industriale dell'applicazione del freddo, a nostro avviso sarebbe mancato. Si sarebbe arrivati cioè con una spesa d'impianto sproporzionata a concentrare il mosto fino alla densità di soli 1200 1250 grammi per litro, lasciando poi al caldo il compito di fare il resto.

Quindi il metodo non sarebbe più esclusivamente a freddo, ma misto.

Mas de la Ville d'Arles (Società costituita con un capitale di L. 1.250.000 lire) e la casa Briand e C. Yserdon (Nand). In Italia da circa 10 anni abbiamo pure felicemente iniziato questa industria ma venne arrestata dalla guerra per l'invasione della nostra Conegliano da parte del nemico.

Negli Stati Uniti d'America e più precisamente negli Stati dell'Est ed in California, la sterilizzazione del mosto a caldo viene praticata da moltissimi anni, è perciò diffusissima ed il consumo di tal prodotto è, come abbiamo detto, rilevante.

L'uso delle bibite che hanno per base il succo non fermentato dell'uva ha effetti benefici estesissimi sull'organismo umano; lo provano i dati medi della composizione del mosto d'uva semplicemente sterile che qui crediamo opportuno riportare, con alcuni brevi considerazioni sul suo valore alimentare e terapeutico.

Composizione media per 100 *parti di mosto.* (1)

Acqua	gr.	75.00
Zuccheri	»	16,43
Sostanze estrattive (oltre lo zucchero)	»	6.15
Nelle sostanze estrattive si trovano per ogni litro di mosto:		
Acidità totale	»	10.5
Acidi liberi	»	4.5
Sali acidi o neutri:		
Bitartr. di potas. o Crem. di tartaro	»	6.6
Fosfati	»	0.5
Materie albuminoidi	»	6.0
Lecitina	»	0.4
Altre sostanze organiche	»	4.0
Ceneri	»	3.44

(1) Analogia fra la composizione del succo d'uva e quello del latte di donna.

Materie albuminoidi	gr.	1.70	1.90
Zucchero, gomma	»	11 a 20	11.—
Sostanze minerali	»	1.5	0.40
Acqua	»	74.85	87.10

Composizione per 100 *delle ceneri:*

Ossido di potassio	gr. 64.68
» di sodio	» 1.38
» di calcio	» 4.75
» di magnesio	» 4.15
» di ferro	» 0.64
Anidride solforica	» 4.09
» fosforica	» 16.61
Silice e cloro	» 3.00

Come si vede il più importante componente dell'uva è lo zucchero o meglio una miscela di due zuccheri: glucosio e levulosio che come ricorderemo brevemente, sono in parti pressochè uguali nell'uva perfettamente matura, mentre nell'uva poco matura prevale il primo zucchero e in quella molto matura il secondo.

Questi due zuccheri sono assimilati dall'organismo umano nel modo più perfetto tanto che vengono assorbiti, quasi tutti nello stato in cui si trovano dalle mucose delle vie digerenti, cosa questa che non succede con lo zucchero comune o saccarosio che prima di essere assorbito deve essere digerito, cioè trasformato in glucosio costringendo lo stomaco ad un maggior lavoro.

La porzione di zuccheri non assorbita viene trasformata in acidi che aiutano la funzione digestiva. Detti zuccheri aumentano l'attività dei vasi assorbenti e le secrezioni dello stomaco ed intestini. La destrina che accompagna sempre il glucosio ha un'azione marcata poi sulla secrezione della pepsina e del pancreas.

Lo zucchero d'uva arrivato che sia nel circolo sanguigno fornisce all'organismo una tal somma di calori ed ha un così alto potere nutritivo da meritare un posto stabile nella alimentazione umana.

Ciò avviene perchè si ossida facilmente fornendo così all'organismo tutte o quasi le calorie delle quali ha bisogno. Difatti lo zucchero contenuto in 5-6 kg. di uva fornisce le 2000-5000 calorie necessarie alla vita dell'uomo, per cui introducendo questi zuccheri si risparmiano i grassi alimenti che normalmente sono adibiti alla produzione del calore, nonchè agli albuminoidi, che anch'essi colla loro scomposizione danno luogo alla stesso fenomeno.

In tal modo gli albuminoidi ed i grassi non dovendo più fornire o quasi del calore si accumulano sotto forma di tessuti nell'organismo sano o ricostituisce saldamente quelli di organismi indeboliti da malattie esaurienti o da sforzi muscolari esagerati.

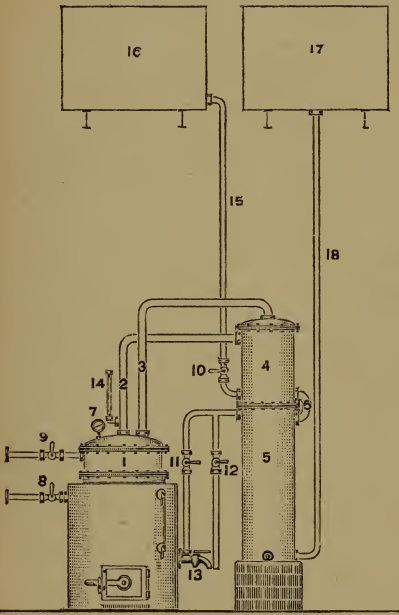


Fig. 51.

Metodi di preparazione del mosto d'uva non fermentato. — Essi si basano sopra l'applicazione di mezzi fisici e meccanici, con i quali viene asportato dal mosto, reso inerte, il fermento, assieme a quelle sostanze che ne possono fa-

cilitare l'azione. Si fondano insomma sull'applicazione della filtrazione e sterilizzazione. Sono i soli che possono essere ammessi dall'igiene perchè i metodi di preservazione per mezzo dell'aggiunta di antisettici dovrebbero essere proibiti.

Il mosto d'uva sottoposto alla temperatura di circa 80-85 centigradi, fuori del contatto dall'aria resta sterilizzato senza che esso scapiti del suo sapore.

Portando il mosto alla temperatura suddetta sembra che ⅓ circa di sostanze albuminoidi vadano perdute e con esse eteri e sostanze aromatiche. E qui bisogna certamente tener conto degli inconvenienti che offre un metodo di lavorazione piuttosto che un altro, ma noi possiamo parimenti tener conto di un'altra verità e cioè che i metodi industriali più perfetti non raggiungono mai i risultati che si ottengono con la stessa sottigliezza delle ricerche analitiche di laboratorio.

L'esperienza di 10 anni di lavoro ci ha dimostrato che, quando per esempio la sterilizzazione del mosto avviene a bassa temperatura — rapidamente — in apparecchi bene studiati, il mosto ben poco o nulla perde delle proprietà naturali e che sono insite nell'uva fresca.

Il mosto assume il gusto del tamarindo solo quando è sterilizzato male e la qualità dell'uva lascia a desiderare.

Procedimento. — L'uva appena arriva alla fabbrica deve essere subito sottoposta alla pigiatura; il mosto, elevato a mezzo di una pompa nei vasi di deposito posti nel piano superiore, passa nel sottostante apparecchio sterilizzatore dove viene riscaldato fino ad essere portato alla temperatura di circa $^{80}/_{85}$ gr. cent. per uscire alla temperatura non superiore ai 25 gr. cent.

Il mosto così pastorizzato raccolto in recipienti puliti, sterilizzati, chiusi, è pronto per essere filtrato.

Se il mosto è freddo, si può lasciar riposare per qualche ora, affinchè esso depositi le sostanze mucillaginose che tiene sospese per facilitare la susseguente filtrazione.

Le bottiglie riempite vengono collocate nei vasi sterilizzatori.

La sterilizzazione del mosto in bottiglie però avviene tanto per mezzo dell'acqua come per mezzo del vapore alla temperatura più bassa possibile.

Per verificare la temperatura del liquido nelle bottiglie, se ne apre una e si introduce il termometro il cui bulbo deve arrivare quasi al fondo, in cui il liquido è sempre meno caldo.

Per raggiungere lentamente la temperatura voluta operando per mezzo del vapore le bottiglie devono rimanere nel vaso sterilizzatore almeno un'ora e mezza; operando invece per mezzo dell'acqua calda bastano anche 40-45 minuti.

Durante la sterilizzazione i tappi delle bottiglie devono essere assicurati da agraffe per impedire che siano spinti fuori dalla pressione interna.

Il mosto sterilizzato con questo procedimento, si mantiene inalterato per anni.

Questa rapida descrizione del metodo su cui si basa la sterilizzazione del mosto a caldo prova ad esuberanza come questa operazione possa essere condotta con mezzi molto ma molto semplici e quindi con una spesa d'impianto da essere sopportata anche dal più modesto industriale. Le uve delle zone viticole del settentrione d'Italia, per le pregevoli qualità organolettiche che possiedono, sono quelle che meglio si prestano per la preparazione del mosto sterilizzato.

Il mosto bianco è dalla generalità preferito a quello proveniente dalle uve rosse.

Il mosto delle uve rosse ha gusto più astringente.

Nella lavorazione del mosto di uve rosse di raboso, osservammo che dopo la torchiatura, le vinacce rimanevano assai ricche si sostanza colorante, pensammo quindi d'estrarla utilizzando un nostro metodo particolare assai semplice, mercè il quale si ottenne un prodotto di un bellissimo color rubino, limpidissimo che contiene allo stato vergine tutte le sostanze del vino fiore però di colore non sufficientemente concentrato per usarlo come enocianina.

Abbiamo tentato di concentrare questa enocianina sottoponendola ad una temperatura sotto zero per un tempo conveniente. In queste condizioni abbiamo osservato che l'acqua si separa sotto forma di ghiaccio. Una piccola quantità di sostanza colorante si è depositata, trascinata dal cremore, ma è nostra opinione che con l'ossidazione o concentrazione a caldo si dovrebbe raggiungere lo scopo.

Abbiamo voluto segnalare questo fatto per dimostrare che anche i sottoprodotti della sterilizzazione possono essere molto bene utilizzati a vantaggio dell'industria enologica.

Conclusione. — 1.° *Il mosto concentrato a freddo* ad una densità di soli 1200-1250 grammi per litro, non può essere conservato che sterilizzandolo in bottiglie, ciò che è ancora consigliabile per avere un prodotto che conservi intatti i caratteri organolettici, le sostanze cupeptiche e tutte le altre che si trovano nell'uva fresca .

Allungando coll'acqua è una bibita squisita.

2.° *Il mosto d'uva concentrato a freddo e riconcentrato a caldo* —sia pure a bassa temperatura, ma a densità forte perde, checchè si dica, le proprietà organolettiche che si riscontrano nel *mosto* concentrato solamente a freddo.

Resta ad ogni modo un ottimo prodotto che trova facile collocamento nei paesi nordici abituati ad una alimentazione prevalentemente di vivande dolci miellose.

La densità permette un forte risparmio sul trasporto e nell'imballo.

3.° *Nel mosto concentrato semplicemente a caldo,* nel vuoto, a bassa temperatura, si avverte un po' più il sapor di cotto, ma esso conserva tutti i principi nutritivi e qualità del *mosto* come nel secondo caso.

4.° *I mosti sterilizzati col calore,* ma a bassa temperatura e pei quali si abbia seguito rigorosamente il procedimento di lavorazione indicato, essendo sterilizzati alla densità naturale, rapidamente, senza alcun contatto con l'aria esterna, e quindi con ricupero, conservano pure allo stato naturale il profumo e gusto che si riscontrano nell'uva fresca, e cioè tutti gli elementi contenuti nel succo della preziosa ampelidea.

È una bibita pronta al consumo, limpida, gradevolessima, ottima per sani come per malati. Se reso spumante diviene una bibita veramente deliziosa.

Dealcoolizzazione e Gassificazione.

La lotta contro l'alcoolismo ed anche semplicemente contro l'uso moderato delle bibite alcooliche ci ha portati alla creazione di una faragine di prodotti analcoolici con

predilezione — specie negli Stati Uniti — per il vino senza alcool (dealcoolizzato).

Questo vino dealcoolizzato prima e sterilizzato poi in bottiglie dovrebbe conservare, sebbene privato dell'al-

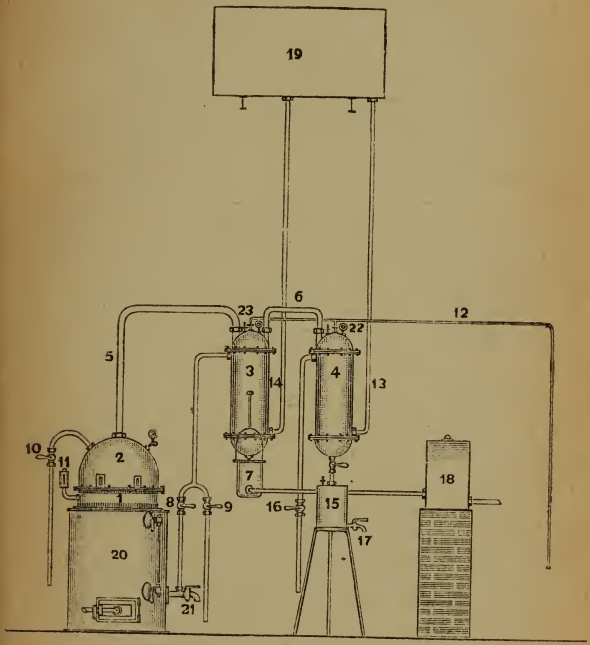


Fig. 52.

cool, bouchet e tutti gli altri componenti del vino come allo stato fresco. La dealcoolizzazione come la sterilizzazione sono due operazioni delicatissime che esigono apparecchi espressamente studiati allo scopo.

La dealcoolizzazione dovrebbe essere operata con apparecchi nel vuoto — ed avvenire a bassa temperarura — aggiungendo agli stessi dei dispositivi speciali pel ricupero del profumo ecc. V. fig. 52.

La sterilizzazione in bottiglie dovrebbe essere effettuata con gli stessi mezzi usati per la sterilizzazione del mosto d'uva di cui alla fig. 00 del capitolo precedente.

La gassificazione che dovrebbe essere fatta pirma dell'imbottigliamento e sulla massa del liquido — rende il prodotto più fine e gradevole e fornisce l'illusione di un vino spumante — dovrebbe essere operata con l'apparecchio di cui alla fig. 53. che serve pure per la fabbricazione dei vini spumanti.

VINI SPUMANTI

Istruzione per la fabbricazione dei vini spumanti.

Il vino spumante (Champagne) delle marche francesi più accreditate contiene normalmente:

l' 11 ¼-11 ½% di alcool, estratto secco 29‰ e acidità 8 ½ ‰.

La scelta quindi dei vini o meglio il taglio delle diverse qualità di vini deve corrispondere ai componenti quantitativamente suesposti.

Si sa che il vino (Champagne) è tratto da uve raccolte nella Champagne da ciò anzi ne è venuta la denominazione di Champagne a tutti i vini provenienti da quella regione preparati per divenire spumanti.

La fermentazione avviene in bottiglie capovolte disposte in tavolati a forme di letti-bucati detti Pupitres in maniera che il fecciume prodotto dalla fermentazione va a depositarsi al fondo del collo della bottiglia.

A fermentazione finita il fecciume va espulso, previo raffreddamento delle bottiglie, sturando queste rapidamente — e questa operazione è chiamata *degorgement*.

Il vino così ottenuto non ha gran che gusto fine — ma esso viene migliorato e portato alla finezza che conosciamo con l'aggiunta di una concia (*liquer*) preparata a base

di distillati di frutta fermentate a profumo delicatissimo e sciroppo di zucchero.

Queste conce vengono preparate tutte a gusti diversi e *particolari* anzi ad ogni marca di Champagne (1).

Fatta questa brevissima sintesi intorno al procedimento nella fabbricazione dei vini nella Champagne, da tutte le fabbriche sorte in Francia, in Germania ed altrove, ecco come dovremo procedere per la fabbricazione del vino spumante in Italia.

Scelta del vino. — Il vino se fatto nella propria cantina al momento della vinificazione deve provenire da mosto fermentato senza i graspi — in botti chiuse — munite di tappi idraulici.

Il vino così fatto rimane incolore ed è ciò che occorre per un buon vino spumante.

Spuma. — Fra i requisiti essenziali di un buon vino spumante (Champagne) è che dopo aperta la bottiglia, il vino abbia una spuma fine e persistente; e per ottenere questo è necessario che l'anidride carbonica si sciolga bene nel vino sottoponendola ad un forte continuo raffreddamento che si mantenga fra i due e 3 gradi sotto zero (2).

La caldaia di cui alla fig. 53 che viene usata per la gassificazione del vino ha la superficie interna scabra — stagnata a stagno purissimo ed è di più rivestita da una incrostazione di cremore per isolare il vino dal contatto diretto di esso col metallo.

La caldaia è a chiusura ermetica con viti di pressione — è munita di un manometro — di una frusta polverizzatrice del gas; di una forcella che porta due rubinetti di cui uno per l'immissione del gas nel vino, l'altro per la pressione della parte vuota della caldaia nel momento dell'imbottigliamento; e di altro rubinetto con tubo che

---

(1) È opinione radicata ormai nei consumatori di tutto il mondo di chiamare Champagne qualsiasi vino spumante per quanto sia improprio chiamare con tal nome un vino spumante fatto in Italia od altrove.

(2) Ciò che non è possibile con la gassificazione diretta nelle bottiglie la quale non darebbe che un vino gassoso con spuma a grosse bolle che svanisce subito.

va ad unirsi all'imbottigliatrice affine di ristabilire durante l'imbottigliamento l'equilibrio di pressione fra l'interno della bottiglia e quello della caldaia.

La caldaia resta immersa nel materiale frigorifero contenuto nel tino, oppure è provveduta di una camera in cui vi circola un liquido incongelabile che viene mantenuto ad una temperatura di 3 o 4 gradi sotto zero da apposito impianto frigorifero.

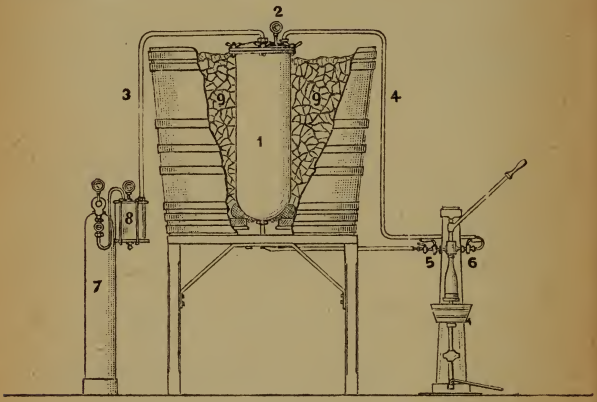


Fig. 53.

Per abbassare la temperatura a 2 e 3 gardi sotto zero, il ghiaccio deve essere frequentemente pestato in maniera che lasci il meno possibile spazi vuoti e spargendovi di tanto in tanto del sale, in maniera però che la temperatura non si abbassi oltre il voluto.

La bombola di anidride carbonica liquida deve essere munita di un riduttore di pressione e funzionare a 4 atmosfere al massimo.

Alla bombola va unito un bicchiere di lavaggio nel quale vi si introduce dell'alcool.

Questo bicchiere serve anche ad indicare la regolarità del passaggio del gas.

Imbottigliamento. — L'imbottigliamento deve essere fatto mediante imbottigliatrici munite di 2 rubinetti e cioè uno in comunicazione col vino già gassificato — e uno in comunicazione con la parte superiore vuota della caldaia che deve essere mantenuta in pressione.

Dalla bottiglia si caccia prima l'aria con l'introdurvi il gas — e quindi si lascia passare il vino.

Le bottiglie vanno riempite fino alla metà del collo delle stesse.

Bottiglie — devono essere naturalmente di prima scelta — devono resistere alla pressione di 6 a 7 atmosfere. Ottime sono le martellate ed anche le strigliate che provengono dalle fabbriche Francesi; oggi però abbiamo delle buone fabbriche nazionali a cui bisogna dare la preferenza.

Le bottiglie devono essere senza bolle — a collo liscio interno e subito leggermente rientrante alla bocca.

CAPITOLO XIV.

Cremore di tartaro.

Proprietà. — Il cremore di tartaro o cremortartaro o anche semplicemente cremore, è un sale dell'acido tartarico con la potassa e precisamente il tartrato acido di potassa. Si dice *acido* perchè la potassa non satura tutta l'acidità dell'acido tartarico mentre quando ciò succede si ha il tartrato di potassa *neutro*, che ha proprietà differenti dal primo.

Per noi sono importanti le proprietà fisiche e chimiche del cremore. Il cremore è poco solubile in acqua e la sua solubilità cresce col crescere della temperatura.

Temperatura	Secondo Alluard in 100 d'acqua
0°	0.30
10°	0.40
20°	0.57
30°	0.90
40°	1.31
50°	1.81
60°	2.40
70°	3.20
80°	4.50
90°	5.70
100°	6.90

La solubilità del cremore nelle miscele idroalcooliche diminuisce col crescere della percentuale in alcool, ma per una stessa percentuale cresce con la temperatura.

Secondo F. Kissel (1) un soluto alcoolico alla temperatura di 12°, discioglie ogni 100 parti:

Alcool	Parti di cremore disciolte gr.
6	0.3139
8	0.2778
9	0.2643
10	0.2487
12	0.2267

Secondo Chancel in 100 parti di miscela idroalcoolica al 10,5 ¼ d'alcool la solubilità varia con la temperatura come segue :

Temperatura	Parti di cremore disciolte gr.
0°	0.141
5°	0.175
10°	0.212
15°	0.253
20°	0.305
25°	0.372
30°	0.460
35°	0.570
40°	0.700

Il cremore è assolutamente insolubile nell'alcool puro e in una miscela di alcool ed etere. Esso cristallizza allo stato puro in prismi bianchissimi. Il cremore non è facilmente decomponibile, non hanno azione su di esso che gli acidi minerali, solforico e cloridrico a caldo. Esso si unisce facilmente con le basi : così unendosi ad altra potassa forma del tartrato neutro che è solubilissimo tanto in acqua quanto in alcool, unendosi alla soda, forma un sale così detto doppio, il tartrato di soda e potassa o sale di Seignette, solubilissimo nell'acqua e che è usato in farmacia come purgante. Con la calce invece si decompone e si forma il tartrato di calcio neutro insolubile nell'acqua.

(1) Zeitsch. für analyt Chem. t. 8 pag. 409.

Puro si conserva assai bene, ma quando non lo sia si altera facilmente sia in soluzione sia cristallizzato, per opera di muffe e fermenti speciali, che lo decompongono distruggendo l'acido tartarico e formando invece del carbonato di potassa buono solo come concime. La scomposizione avviene tanto più rapidamente, quanto meglio sono soddisfatte le condizioni di vita dei bacterii, vale a dire calore, umidità e presenza di sostanze albuminoidi e minerali che servono alla loro nutrizione.

Origine. — Il cremore in natura si trova in molti vegetali specialmente nelle frutta, in quantità abbondante poi è contenuto nell'uva, nel tamarindo, ecc. Si forma nelle frutta a spese dell'acido tartarico che come il malico e gli altri acidi organici, molto probabilmente viene prodotto dall'ossidazione degli zuccheri.

L'acido tartarico viene saturato dalla potassa che le radici assorbono dal terreno e che i succhi nutritivi portano nelle frutta durante la maturazione di queste. Nell'uva, ad esempio, il contenuto in cremore di tartaro aumenta rapidamente dopo il periodo dell'invaiatura, giacchè la potassa che affluisce in notevoli quantità in quell'epoca serve ad impedire che l'acido tartarico (come il malico, il pectico, il tannico) per la massima parte venga distrutto da un'ossidazione ulteriore. Tali fatti messi in evidenza la prima volta dal Mach, vennero confermati dalle esperienze di Girard e Lindet, le quali hanno fatto conoscere pure che col procedere della maturazione il contenuto in cremore aumenta nella polpa, diminuendo invece nella buccia e nel graspo.

Le uve dei paesi meridionali contengono sempre minor quantità di cremore di quelle dei paesi settentrionali.

Secondo gli studi del dottor Corrà, assistente alla Cantina sperimentale di Barletta (1) l'uva di Troia che forma la base delle uve meridionali specie di quelle da vino da taglio, contiene in media per 1000 grammi, gr. 6,68 nel mosto, 0,97 nelle bucce e 0,59 nei graspi, mentre altre

(1) Dott. Giuseppe Corrà. — Intorno alla composizione di alcune uve di Puglia. (*Bollettino di notizie agrarie N.* 23. — Settembre 1899).

uve ne contengono ancora meno come p. es. il somarello nero gr. 5,08 e il somarello rosso gr. 4,44.

Le uve dei paesi settentrionali sono invece di solito più ricche. Silva e Martinotti p. es. trovarono gr. 9,5 nel mosto di uva barbera.

Materie prime per la produzione del cremore.

Vinacce. — La quantità di cremore contenuta nelle vinacce è variabile non solo secondo la ricchezza delle uve e dei vini, ma anche a seconda del metodo di vinificazione e della più o meno buona conservazione.

Le vinacce vergini contengono poco cremore quello cioè che non vien disciolto dal mosto e in seguito dal vino poichè una porzione rimane indisciolta cristallizzata in druse nell'interno delle bucce e dei graspi.

Nelle vinacce fermentate la quantità di cremore in esse contenuta è fortemente influenzata dal metodo di vinificazione. Nel principio della fermentazione del mosto il coefficiente di solubilità di questo aumenta col crescere della temperatura, ma poi col diminuire di essa e colla formazione dell'alcool, questo coefficiente diminuisce rapidamenre e il cremore rendendosi insolubile si deposita in cristalli sulle vinacce, e questo deposito è tanto più abbondante quanto più esse sono rimaste a contatto del mosto vino e quanto meno accurata è stata la torchiatura. se si fa la macerazione delle vinacce su queste si deposita anche quello che era rimasto sospeso nel liquido. Più il liquido è alcoolico più si precipita cremore, per questo le vinacce dell'Italia meridionale sono più ricche di quella settentrionale sebbene le uve ne contengono come abbiamo visto un quantità minore. Contengono poco cremore, invece molto acido tartarico, ma sotto forma di tartrato di calce le vinacce dei vini gessati. L'aggiunta del gesso o gessatura (che non è che solfato di calce) viene fatta ne paesi caldi perchè le uve sono poco ricche di acidità e coll'aggiunta del gesso per doppia reazione col cremore si forma del tartrato neutro di calce e del solfato acido di potassa che mantiene nel mosto l'acidità necessaria per una buona fermentazione. Il cremore però viene distrutto.

Lo stesso fatto si verifica anche quando per impedire la volatilizzazione dell'acido acetico delle vinacce acetiche, queste si spolverizzano con calce prima di distillarle. Il cremore delle vinacce distillate ha il medesimo valore delle vinacce non distillate.

Nella conservazione delle vinacce si verifica poi il fatto che per quanto esse siano bene conservate il cremore diminuisce continuamente per la presenza dell'aria che non si può completamente escludere almeno nelle parti esterne, e per una lentissima fermentazione tartarica in modo che dopo qualche mese la resa è ormai diminuita e va sempre più abbassandosi col passare del tempo.

La perdita normale si calcola del 3-4 % in una campagna distillatoria.

Fecce. — Quando il vino esce dai tini, ad una temperatura in generale superiore a quella dell'ambiente, esso trasporta una grande quantità di cremore in parte disciolto e in parte sospeso assieme alle abbondanti materie fecciose. Il raffreddamento ingenerato dal travaso e quello prodotto dall'avvicinarsi dell'inverno, facendo cessare ogni moto fermentativo nel vino, permettono la completa deposizione del cremore sospeso e cagionano un'abbondante precipitazione di quello disciolto.

Se il raffreddamento del vino avviene gradatamente, senza forti sbalzi, il cremore che lentamente si fa insolubile, cristallizza sulle pareti dei recipienti, specie sulle doghe delle botti che sono inclinate, formando talora dei cristalli grossi un paio di centimetri.

Se il raffreddamento avviene a sbalzi o bruscamente come quanto esso è provocato artificialmente, il cremore precipita abbondantemente in minuti cristalli che si raccolgono sul fondo dei vasi vinari.

Ma oltre che durante il primo anno, il cremore continua a separarsi, benchè in quantità assai minore, anche nella maturazione e l'invecchiamento del vino.

Nelle prime epoche oltre al cremore precipitano dal vino molte altre sostanze, per cui nelle fecce dei primi travasi la quantità assoluta di cremore è maggiore che in quelle dei travasi successivi, ma la quantità relativa è assai minore. Ciò tanto più quanto meno i vini sono rimasti in contatto colle vinacce, perchè queste se, trat-

tengono una grande quantità di cremore, trattengono pur una ancor più grande quantità di materie fecciose.

Le fecce si dicono fresche quando contengono ancora una piccola quantità di vino, *secche* quando esse si trovano allo stato solido.

In commercio si trovano soltanto le fecce secche: le fresche vengono adoperate dalle fabbriche di cremore o di acido tartarico solo nelle zone stesse delle fabbriche.

Le fecce secche contengono materiali diversi: corpi organizzati viventi, come fermenti in quantità specie se di primo travaso, microbi, diversi muffe, ecc.; residui della parte solida dell'uva: filamenti, bucce, vinaccioli; sostanze mucillagginose e albuminoidi libere o combinate col tannino, sostanze tanniche diverse e coloranti pure libere o in lacche insolubili; sali organici diversi: (tartrati di potassa e di calce, malati, succinati, tannati, pectati); sali minerali: solfuro e tartrato di rame, fosfati di calce e di ferro, e infine materiali estranei all'uva o al vino, come solfo, sabbia, particelle terrose, ecc.

Le fecce fresche si presentano in masse più o meno dense dal colore variabile dal giallo sporco al rosso cupo; hanno odore vinoso buono e sapore acidulo gradevole.

Le fecce secche si presentano in forma di sabbia o di pezzetti della grossezza di una noce o di una nocciola, a frattura cristallina lucente, d'un colore più carico delle fresche.

I paesi produttori di feccia sono l'Italia, la Francia, la Spagna, l'Austria, l'Ungheria, il Levante.

Le *fecce italiane* sono fra le migliori: non contengono mai meno del 20% di acido tartarico, talora sorpassano il 30, e la massima parte di esso è sottoforma di tartrato di calce.

Le *fecce francesi* cono un po' meno ricche e così le *austro ungariche* che sono ancor più scadenti.

Le *fecce di Levante* comprendono quelle di Grecia, Turchia, Russia, Asia Minore; sono molto ricche arrivando talora a contenere più del 40% di acido e ciò perchè oltre ad essere prodotte da uve molto ricche di cremore, provengono da vini che si lasciano a lungo sulla feccia.

Le *fecce spagnuole* sono caratterizzate da un alto con-

tenuto di tartrato di calce, la gessatura essendo in Spagna pratica generale.

Le *fecce turche* ed *americane* hanno importanza assolutamente secondaria.

Tartari di botte. — I tartari di botte (1) sono costituiti dalle cristallizzazioni tartariche che si formano sulle pareti delle botti durante la maturazione del vino.

La precipitazione del cremore avviene anche oltre al limite di solubilità del vino per questa sostanza. Nei vini vecchi si riscontra sempre una quantità minore di cremore a quello che i vini stessi sono capaci di discioglire. Forse questo fenomeno è dovuto al fatto che il cremore è combinato o si combina colla sostanza tannica e colorante che si precipitano insieme al cremore coi quali formano una lacca insolubile.

Dove sono conosciute le buone pratiche enotecniche e le botti sono mantenute sempre pulite il reddito annuo di una botte in tartaro greggio è di gr. 200-300.

Però in certe cantine si continua ancora a levare il tartaro dalle botti ogni due o tre anni, e allora se questo non ha sentito ancora nessuna alterazione è assai puro avendo perfino il 90% di purezza, e se ne cava una discreta quantità.

Per togliere questo cremore se le botti sono grandi si va dentro addirittura e si raschia il cremore con un raschiatoio apposito, aiutando il distaccarsi delle croste col battere le doghe all'esterno con una mazzuola di legno. Se la botte è di media grandezza e la crosta grossa conviene levare un fondo; se è piccola si adopera la catena.

Per asportare il cremore si può anche adoperare una soluzione bollente di soda od il vapore sotto pressione, con questi mezzi non solo si scioglie il cremore depositatosi sulle pareti, ma anche quello che si è infiltrato nel legno e col cremore si trasportano tutte le sostanze vive e morte

(1) Si chiama anche gruma, gromma, grappola, grippola. Il nome di tartaro deriva dalla parola araba *Tartar* che indica appunto il deposito dei vini; *tartarum* e più tardi *tartarus* negli scritti degli alchimisti come oggi nella lingua popolare comprende qualunque sedimento di liquidi organici, p. e. anche il deposito delle orine.

organizzate o non organizzate che il vino ha lasciato depositare (1).

Cristalli di lambicco. — Come i tartari delle botti, i cristalli di lambicco costituiscono un materiale tartaroso che va scomparendo.

Coi vecchi lambicchi, specialmente quando il fisco non aveva ancora gravato la mano sulla distillazione agraria, lo scarico della vinaccia esaurita era fatto con grande lentezza e talora esso era rimesso all'indomani, per attendere il completo raffreddamento della massa. Terminato in seguito lo scarico si trovavano nel fondo del lambicco dei grossi cristalli di tartaro, prodotti dal lento raffreddamento delle acque madri sature di cremore. Questi cristalli si mettevano in commercio col nome di cristalli di lambicco.

Colla scomparsa di molti vecchi apparecchi e colla lavorazione affrettata d'oggidì, la produzione di tale materia prima è scomparsa quasi del tutto.

Materie tartariche diverse. — Per l'estrazione del cremore non sono convenienti che i materiali ricchi di tale sale.

I materiali tartarici poveri di esso invece si destinano oggi all'estrazione dell'acido tartarico.

Il perfezionamento notevole che ha subito questa industria negli ultimi tampi, ha permesso di utilizzare molti cascami che prima andavano perduti e se il prezzo dei tartari buoni è andato per questo fatto diminuendo, questi cascami hanno assunto un valore, talora anche notevole.

Si destinano all'industria dell'acido tartarico i tartari molto ricchi in tartrato di calce, il tartrato di calce stesso che è un cascame della raffinazione del cremore e i residui varii delle numerose industrie che adoperano composti tartarici.

---

(1) Il trattamento con la soda fa sciogliere il cremore perchè si forma con esso del sale di Seignette solubilissimo, da questo si può ricuperare il cremore aggiungendo acido solforico o acido cloridrico fino a perfetta saturazione della soda.

Estrazione del cremore.

Estrazione del cremore dalle vinacce. — I metodi d'estrazione del cremore dalle vinacce sono molteplici.

Descriveremo alcuni metodi più in uso o che promettono di dare buoni risultati.

Metodo per decozione. — È il metodo che finora è stato il più usato e che è il più conosciuto. Con lo stesso si approfitta della solubilità del cremore in acqua bollente e della sua susseguente precipitazione sotto forma di cristalli quando l'acqua che tiene in soluzione il cremore stesso si raffreddi. L'industria dell'estrazione del cremore dalle vinacce costituisce un'industria parallela a quella della distillazione ed è il complemento di questa. Si esercita o solo l'una o solo l'altra quando una delle due non presenti convenienza economica per essere esercitata. Così nei paesi freddi in generale si esercita solo la distillazione perchè spesso le vinacce non contengono cremore a sufficienza per essere estratto con convenienza mentre nell'Italia meridionale qualche volta invece si fa la sola estrazione del cremore perchè le vinacce sono molto ricche di questo sale.

Acqua. — L'acqua che viene adoperata per sciogliere il cremore deve essere la più pura possibile, povera specialmente di sali calcari che come si sa lo decompongono producendo il tartrato di calcio, sale di molto minor valore.

L'acqua deve essere portata alla più alta temperatura possibile vale a dire a 100° C. o quasi: e ciò per diverse ragioni. La prima e più importante si è, come abbiamo visto dalla tavola della solubilità del cremore, che maggiore è la temperatura e più cremore si scioglie, fino ad arrivare alla quantità massima di circa 7 kg. per hl. L'ebollizione poi ha anche il vantaggio che produce l'insolubilizzazione delle sostanze albuminoidi e di molte sostanze idrocarbonate per cui quando col raffreddamento si deposita il cremore questo fenomeno avviene più presto e si ha un prodotto più puro e quindi più conservabile non essendo nè ostacolata la cristallizzazione, nè i cristalli molto inquinati, per cui si alterano meno facilmente.

La quantità d'acqua da adoperare è anch' essa dipendente dal coefficiente di solubilità del cremore. L'acqua bollente sciogliendo kg. 6,7 circa per hl. e ammettendo come contenuto medio delle vinacce il 3% per ogni quintale di vinaccia occorrerebbero 45 litri di acqua, pel 4% e occorrerebbero 60 litri circa, pel 5% 75 litri circa di acqua. Queste però non sono che quantità teoriche, il coefficiente di solubilità dell'acqua è molto inferiore per diverse cause. Intanto per la prima volta si adopera acqua comune che contiene disciolte sostanze calcari e organiche, e in seguito si adopera per sciogliere il cremore la stessa acqua che raffreddata si è spogliata di quasi tutto il suo cremore. Queste acque dette *acque madri* oltre che contenere in soluzione quella quantità di cremore relativa alla temperatura che hanno al momento del massimo raffreddamento ,contengono anche delle sostanze idrocarbonate ed albuminoidi che non vennero coagulate dal calore durante l'ebollizione. Per di più una piccola porzione di quest'acqua evapora aumentando la sua densità e diminuendo per conseguenza il suo coefficiente di solubilità per il cremore, diminuzione che si deve accrescere nell'uso continuato delle stesse acque per l'aumentata quantità di sostanze solubili che ogni volta l'acqua ridiscioglie e per le sostanze fecciose, che sospese nel liquido, impediscono che avvengono facilmente i fenomenti osmotici che favoriscono la dissoluzione del sale. Per tutte queste ragioni è conveniente mettere a contatto una quantità d'acqua molto maggiore di quella teorica e la pratica ha dimostrato che ne occorrono circa 3 hl. per quintale di vinaccia. Questa quantità è quella comunemente usata nelle provincie meridionali. Essa è dettata dalla pratica più che da una conoscenza precisa in argomento. Per vinacce molto ricche forse questa quantità può essere un po' scarsa mentre per quella più povere è troppo abbondante, ad ogni modo è meglio peccare in abbondanza anche perchè, adoperando una maggior quantità d'acqua, questa risulta meno densa di quella d'imbibizione delle vinacce, attraverso le pareti cellulari dei graspi quindi si manifestano dei fenomeni osmotici per cui il cremore contenuto in essi si diffonde nell'acqua circostante e questa al contrario penetra nei tessuti.

Come abbiamo detto, in principio si adopera acqua comune, in seguito si adoperano le acque madri, quelle che hanno ormai servito almeno una volta e che a 15°, temperatura a cui in generale si cavano, contengono ancora circa ⅓ kg. di cremore sciolto oltre alle sostanze altre già accennate.

Il vantaggio che presentano queste acque è di esser prive di sostanze calcari perchè durante la bollitura parte di queste da bicarbonati solubili si trasformano in carbonati insolubili che precipitano e parte si combinano col cremore trasformandosi in tartrato di calce che pur esso precipita.

Quest'acqua nelle provincie meridionali è messa in rotazione continuamente sostituendo solo quella che si evapora e va dispersa. È dubbio però che a lungo andare quest'acqua carica di ogni sorta di sostanze abbia la potenzialità di sciogliere bene il cremore, quindi non solo occorre abbondanza ma siccome ordinariamente dopo 5-6 rotazioni si calcola che l'acqua si dovrebbe eliminare, invece di far ciò si preferisce nella pratica rinnovare l'acqua ogni cotta per $^1/_5$ o $^1/_6$ adoperando acqua la più pura possibile.

Bollitura delle vinacce. — La bollitura delle vinacce per ricavarne il cremore la si fa avvenire o nei recipienti stessi di distillazione o in recipienti separati. Facendola nei recipienti stessi, bisogna adoperare recipienti grandi a sufficienza per poter caricare in essi una sol volta tutta la quantità d'acqua necessaria alla distillazione ed estrazione del cremore, non potendo assolutamente fare la carica dell'acqua in due volte poichè l'aggiunta di acqua, specialmente se fredda porterebbe di conseguenza la sospensione nell'ebullizione e ad un abbassamento di temperatura che porterebbe ad una perdita certa in cremore per l'insolubilizzazione di una porzione di esso che non sarebbe più tutto facilmente ridisciolto nella ripresa dell'ebullizione per i disturbati processi osmotici. L'aggiunta di tutta l'acqua in una sola volta ha anche il vantaggio della massima economia di combustibile e nessuna perdita di alcuna specie perchè finita la distillazione la caldaia continua a bollire senza interruzione. In questi apparecchi di solito il riscaldamento si fa a fuoco diretto.

Questo metodo è seguito in certi apparecchi come l'Egrot. Deroy) e nell'apparecchio napoletano. Adoperando qualunque altro sistema di distillazione l'estrazione del cremore si fa in recipienti separati. Questi recipienti sono di di dimensioni piuttosto grandi perchè di solito contengono la vinaccia di uno o anche due lambicchi insieme all'acqua necessaria per l'estrazione del cremore. Infatti calcolando che un lambicco contenga 2 ql. di vinaccia, la caldaia per il cremore deve avere la capacità minima di circa 8 hl. Se deve contenere la vinaccia di due lambicchi la capacità sarà doppia. Questi recipienti o sono in rame o in legno. Quelli in rame sono riscaldari a fuoco diretto o a vapore, quelli in legno sempre a vapore. I primi possono essere aperti o chiusi, i secondi sono sempre aperti. In quelli di rame quando sono chiusi si ha una migliore utilizzazione del calore e quindi un più rapido riscaldamento, inoltre la leggera pressione che si forma in caldaia favorisce la dissoluzione del cremore. Nella parte superiore si trova allora una larga apertura a boccaporto sia centrale che laterale, per la quale s'introduce la vinaccia bollente. L'introduzione della vinaccia si fa in maniera diversa secondo la distanza del lambicco dalla caldaia, se è breve e il lambicco è munito di piatti e di una carrucola per sollevarli, basta avere una catena un po' lunga di sostegno per fare il trasporto della vinaccia, se sono un un po' distanti si può adoperare un carrello in ferro che scorre su putrelles e sul quale si caricano i piatti. In basso le caldaie sono munite di doppio fondo in rame bucherellato perchè le vinacce non appoggino direttamente sul fondo se il riscaldamento è fatto a fuoco diretto, o perchè nell'interspazio ci possa stare o il serpentino di borbottaggio o il bollitore silenzioso se il riscaldamento è fatto a vapore. Sopra il doppio fondo e sulla parte laterale del recipiente si trova un'altra ampia boccaporta per lo scarico della vinaccia e più in basso una spina di diametro piuttosto grande per lo scarico delle acque madri. I tini in legno invece sono posti di solito su cavalletti per comodità di servizio, aperti in alto e al basso muniti di boccaporta e spina di scarico.

Le caldaie di rame hanno una spesa d'impianto piuttosto forte ma durano a lungo, mentre i tini di legno con

poca spesa, specialmente se si possiedono, si riducono atti a servire all'estrazione del cremore, ma durano poche campagne distillatorie e poi si sfasciano non resistendo alle alternative di forti riscaldamenti e raffreddamenti alle quali sono sottoposti.

La lavorazione delle vinacce per cavarne alcool e per l'estrazione del cremore col metodo di decozione importa una spesa d'impianto sempre piuttosto grande. Infatti la capacità dei lambicchi raramente supera 2-3 ql. di vinaccia e il tempo che si occupa a distillarla non è mai anch'esso molto grande. Le caldaie pel cremore invece tengono di solito almeno due lambicchi di vinaccia, dunque occorre averne sempre due di essi che lavorino in batteria, non conviene in nessun caso far la carica della caldaia per il cremore in due volte avendosi una perdita di tempo notevole nell'ebollizione e una perdita di cremore per le ragioni prima indicate. La durata dell'ebollizione delle caldaie è piuttosto lunga e almeno doppia di quella necessaria alla distillazione; ammesso che questa duri un'ora e l'altra due, si ha che occorrono almeno due caldaie e se l'ebollizione è più lunga ne occorrono anche tre per dare il cambio. Il minimo impianto che si possa fare è una caldaia di distillazione e due d'ebollizione pel cremore tutte e tre a fuoco diretto; che a voler adoperare una sola caldaia, bisogna gettare una parte di vinaccia senza adoperarla.

Con tini in legno dovendo adoperare il vapore la spesa è sempre elevata.

Il trasporto della vinaccia dai lambicchi alle caldaie di ebollizione si deve fare il più rapidamente possibile per avere la minima perdita di calore e di tempo, esse poi vengono gettate nell'acqua ormai bollente per poter iniziare subito la detta ebollizione. È necessario fare queste operazioni assai rapidamente perchè un eccessivo raffreddamento della vinaccia sembra abbia un'influenza sull'ulteriore solubilizzazione del cremore che non avrebbero più con la completezza dovuta come abbiamo accennato sopra.

L'ebollizione dell'acqua per disciogliere il cremore si fa di solito a fuoco diretto che è il metodo più conveniente perchè il vapore tende a produrre la disgregazione dei

tessuti delle bucce e dare quindi molte feccie che vanno poi a inquinare il prodotto. Questo fenomeno si accentua maggiormente quando anche la distillazione è stata fatta a vapore perchè ormai le vinacce hanno subito un principio di disgregazione. Però sapendo regolare bene questo riscaldamento si possono evitare i detti inconvenienti.

L'ebollizione dell'acqua deve essere la più regolare e più tranquilla possibile e ciò per diverse ragioni. Avere un'ebollizione lenta o tumultuosa la temperatura non cambia, con la tumultuosa si ha solo un maggior consumo di combustibile e inoltre con l'ebollizione tumultuosa si favorisce pure la disgregazione dei tessuti.

In quanto alla durata dell'ebollizione non si può dare una regola precisa; col sistema napoletano si fa una ebollizione continua di 4 ore almeno, ma non volendo farla così lunga, occorre lo sia almeno per un tempo non minore di due o tre ore. È necessaria una così lunga ebollizione non per sciogliere il cremore, che si trova alla superficie e che si scioglie rapidamente, ma per quello che si trova cristallizzato nell'interno dei tessuti e che deve uscire disciolto in seguito ai fenomeni osmotici che si manifestano attraverso le membrane cellulari. Questi avvengono piuttosto lentamente perchè prima di tutto stentano a stabilirsi e poi se nel principio avvengono con una certa celerità, man mano che si stabilisce l'equilibrio osmotico fra le densità dei liquidi dentro e fuori le cellule, il fenomeno s'indebolisce. Però per quanto lunga sia l'ebollizione una piccola porzione di cremore rimane indisciolta nella vinaccia e ciò forse perchè questo cremore forma con le sostanze organiche delle bucce e raspi dei composti insolubili nell'acqua anche bollente. Con una ebollizione di durata conveniente si favorisce pure l'insolubilizzazione delle sostanze albuminoidi e idrocarbonate facilitata anche dall'acidità del liquido.

Scarico e torchiatura della vinaccia. — Terminata la cotta, si scarica prima l'acqua madre e poi dalla bocca-porta posta in basso si cavano le vinacce. Se queste si gettano la rapidità del lavoro non è che questione di buona utilizzazione del tempo, ma se si vuole utilizzaze il più possibile il cremore in esse contenuto bisogna levarle il più rapidamente e portarle nei torchi dove ancora così

calde vengono torchiate, l'acqua che ne esce è carica di sale e di molte impurità. Bisogna torchiarle al massimo calore possibile perchè tutto il cremore che si cristallizza coll'abbassarsi della temperatura dell'acqua va perduto.

Per affrettare il lavoro è consigliabile adoperare torchi piccoli ad azione rapida, in modo da avere al più presto possibile tutta l'acqua che si può cavare, il che si ottiene torchiando ininterrottamente. Perchè l'operazione riesca bene è pure conveniente che il torchio o i torchi siano completamente carichi con una cotta. Non è consigliabile adoperare torchi grandi perchè si sta molto a caricarli. Volendoli adoperare, durante la carica della vinaccia per impedire il raffreddamento di questa si inaffia con dell'acqua calda mentre si fa il carico. L'acqua che si adopera in questo caso deve essere pura e non acqua madre per non correre pericolo di perdere cremore. L'acqua più pronta e che si trova sempre in una distilleria è quella dei refrigeranti che si può raccogliere in tini appositi. Completato il carico del torchio si esegue senz'altro la torchiatura.

Scarico e raffreddamento delle acque madri. — Come abbiamo detto, appena terminata la cotta, si cominciano subito a scaricare le acque madri il che si fa aprendo il robinetto di scarico della caldaia che si trova nel basso di questa e che ha un'apertura di solito piuttosto grande. Queste acque piuttosto sudicie e bollenti vengono condotte in un locale apposito dove si raffreddano e depositano il cremore in esse contenute.

Queste acque così torbide come sono vengono inviate nel detto locale per dislivello essendo impossibile adoperare per muoverle pompe di qualsiasi specie, perchè il calore e l'acidità delle acque le deteriorerebbe immediatamente. Per liberare le acque della parte più grossolana delle sostanze che l'inquinano sotto alla spina si mette una pevera e su questa semplicemente un setaccio che trattiene i residui solidi della vinaccia, ogni tanto un operaio con una schiumarda porta via il tutto perchè i fori non restino ostruiti. Della pevera il liquido boliente passa in un tubo o una semplice doccia e con un foro praticato nella parete divisoria va a finire nel locale *di cristallizzazione*. Questo locale è posto più in basso del locale

dove si trovano le caldaie d'ebollizione, e convenientemente ventilato e raffreddato per favorire la deposizione del cremore. Questa deposizione di solito si fa avvenire in tinelli di legno posti in due o più file. Il mezzo più semplice per mandare le acque madri in essi è l'uso delle doccie, anche in legno, a sezione trapezoidale con una pendenza di almeno il 3% e anche più perchè l'acqua possa correre velocemente onde perdere meno calore possibile ed evitare cristallizzazioni che diminuiscano la sezione della conduttura che deve essere tanto ampia da permettere a tutta l'acqua che esce dalla spina di scorrere rapidamente senza debordare. Nella sala delle macchine questo canale è messo in un altro canale scavato nel pavimento e coperto di una tavola, così non occupa spazio, non imbarazza, è protetto contro gl'inquinamenti accidentali, e un poco contro i disperdimenti di calore. La doccia prosegue poi nel locale dove si trovano i tinelli. La distribuzione più semplice consiste nel porre quelli in file parallele perpendicolarmente alla parete del locale che confina con quello delle macchine, la doccia uscendo da detta parete prosegue intermedia fra due file di tini fino alla fine di queste. Perpendicolarmente a questa doccia principale e fra le file dei tini si trovano altre doccie sulle cui pareti laterali in corrispondenza dei tini sottostanti si trovano delle spine munite di tappo che si aprono al momento del bisogno. Per riempire i tini la prima volta è meglio incominciare dal fondo perchè lo sgocciolio eventuale delle doccie non disturbi i fenomeni di cristallizzazione. I tinelli devono avere una capacità piuttosto piccola, 4-5 hl. per favorire il raffreddamento ed è bene che sieno piuttosto alti e stretti per poter fare la successiva decantazione dell'acqua madre senza rimuovere troppo il deposito cristallino. La capacità dei tinelli possibilmente deve essere tale che una cotta riempia completamente uno o più di questi, perchè l'agitazione disturba il processo di cristallizzazione e il raffreddamento con l'aggiunta di nuovo liquido caldo, si prolunga facendo correre pericolo al sale di alterarsi.

Nei tinelli la cristallizzazione avviene più o meno rapidamente secondo la temperatura del locale. Occorre che questa sia bassa, ma non eccessivamente, perchè se fosse

troppo bassa per es. a 0°, o sotto, si cristallizzerebbe anche l'acqua. Quando la temperatura è molto bassa la cristallizzazione avviene con tanta rapidità che il cremore non produce che cristalli minuti che precipitano rapidamente al fondo; questi cristalli sono molti apprezzati dai raffinatori di cremore per la facilità colla quale si possono macinare.

La miglior temperatura della sala da cristallizzazione è di circa 15°, con questa si ha una cristallizzazione più lenta ma più perfetta. La sala è mantenuta a questa temperatura con opportune bocche di ventilazione, oppure si ha una tettoia con lo spazio fra le colonne chiuse da una foratina in mattoni.

In queste condizini i tinelli, che in generale sono a tronco di cono rovesciato, presentano una crosta superficiale di cremore che continua a ingrossarsi verso l'interno. La cristallizzazione poi è favorita dalla presenza di punte o altro sulle quali si possono deposirare i piccoli cristalli che alla loro volta servono di centro perchè su di essi vadano a depositarsi le particelle di cremore in via di cristallizzazione. Le pareti di legno scabre dei tinelli offrono una superficie adattissima al prodursi di queste fenomeno, e lungo esse si forma una quantità di grossi cristalli. Nella massa liquida si formano poi degli altri cristalli che precipitano sul fondo insieme a sostanze fecciose formando una massa semifluida chiamata *poltone*. Questo è il processo generale di cristallizzazione. Per diminuire il poltone e avere una più gran massa di cristalli si usa mettere nell'interno del tinello dei corpi che ne favoriscano ia cristallizzazione, il più comunemente usato è l'asparago selvatico perchè assai spinoso e flessibile e quindi facile a essere liberato dai cristalli. Il tartaro che si trova su esso è sempre molto puro. Del resto anche la forma del tinello ha influenza sulla formazione dei cristalli, quelli a tronco di cono rovescio danno cristalli su queste, ma inquinati, se le pareti invec sono verticali o il tinello ha la forma di tronco di cono diritto si hanno cristalli in quantità e grossezza minore, ma più puri.

Estrazione dei cristalli. — Terminata la cristallizzazione che dura 8-10 giorni anche se il tino è un po' grande, si raccoglie il cremore. È vero che il raffreddamento avviene

in un numero minore di giorni, ma i cristalli minuti non si depositano tanto facilmente essendo tenuti sospesi dalle impurità organiche e quindi occorre aspettare ancora qualche giorno dopo che le acque si sono raffreddate per estrarre i cristalli.

Volendo avere varie qualità di cremore, il che è sempre conveniente, con una schiumarola si toglie quello della superficie che è abbastanza puro, poi se ci sono i fasci d'asparago si levano e si battono per distaccare il cremore, si levano quindi le acque madri con attenzione per non asportare il poltone e i cristalli delle pareti. Si raccoglie in seguito il *poltone* con secchie, essendo semifluido, e vien poi fatto essicare il più rapidamente possibile essendo facile ad alterarsi.

Il buon essicamento del poltone si ottiene distendendolo in strato sottile all'aria e all'ombra e rimestando spesso. Quando è quasi asciutto del tutto si mette pure in strato sottile in un locale tiepido, per es. in un soppalco sopra i lambicchi.

Dopo breve tempo quando è asciutto si insacca.

Si levano quindi i cristalli della parete raschiandole e poi si mescolano con quelli della superficie e si ha così un prodotto abbastanza puro, il poltone più impuro si tiene da parte. Se si vuole far un monte di tutto senza distinzione di qualità, nel levare il cremore dal tino si spezzano prima i cristalli della superficie che s'affondino, si leva il liquido, (non si adopera in questo caso l'asparago) si cavano le acque madri e poi si raccolgono, poltone e cristalli.

Le acque madri che si cavano dai tinelli ad una temperatura di circa 15° contengno ancora quasi ½ kg. di cremore per hl. e come abbiamo detto vengono di nuovo adoperate per sciogliere il cremore delle cotte successive. Siccome però è impossibile poterle adoperare appena estratto così si raccolgono in vasche, dette appunto vasche delle acque madri. Queste vasche sono di solito all'aperto coperte con una semplice tettoia e quindi la temperatura delle acque in esse contenute si abbassa ancora e si deposita dell'altro cremore insieme a tutte le sostanze fecciose che si trovano sospese nell'acqua, in modo che in fondo si trova un deposito di *limo* come viene chiamato,

e che quando si puliscono le vasche si può estrarre e utilizzare. Anzi per avere queste acque più pure possibile si consiglia di avere più di una vasca, in modo che le acque passando dall'una all'altra si purificano di guisa che nell'ultima hanno la massima purezza possibile e sono quindi mandate nei serbatoi o caldaie di decozione col mezzo di una pompa premente immersa nel liquido; oppure viene assorbita con l'assorbitore automatico se si ha un'impianto a vapore.

Le acque che si cavano con la torchiatura delle vinacce essendo assai sudicie si fanno cristallizzare in tinelli appositi ottenendosi un *limo* impuro che si mette da parte L'acqua o si manda nella fossa delle acque madri o in fossa separata perchè depositino quel po' di cremore che ancora contengono.

I residui di queste e quella porzione di acque madri che si getta via venendo sostituita con dell'acqua pura si possono sfruttare definitivamente prima di buttarle. Queste acque raccolte in una fossa particolare vengono trattate con della calce per ottenere il tartrato di calcio, materia prima che serve per la fabbricazione dell'acido tartarico. A queste acque che contengono in media ½% di cremore si aggiungono circa 150 gr. di calce viva per hl. e cioè se ne aggiunge sempre una quantità minore a quella teoricamente necessaria per precipitare tutto il cremore. Si fa così perchè con una saturazione completa si favorisce la precipitazione di una grande quantità di sostanze fecciose e poi perchè arrivando alla saturazione si scompongono anche gli altri composti organici (sali dell'acido malico principalmente ed altri) che sono gli ultimi ad essere attaccati dalla calce, mentre il cremore è il primo, e perciò il precipitato di tartrato di calcio resta più puro. Il poltone di tartrato di calcio si fa essicare come quello di cremore, e si conserva poi con le stesse norme di questo perchè si altera facilmente.

Conservazione del cremore. — I cristalli levati dal tino sono messi in strato sottile ed all'aria, rimestando ogni tanto sino al completo asciugamento. Come per il poltone questo cremore prima di essere insaccato si mette in un soppalco sopra i lambicchi per breve tempo e in stratto sottile e rimestando. Il cremore si mette in sacchi di tela

e insieme al poltone in un locale asciuttissimo e fresco. In questo modo si evita la fermentazione tartarica, tanto facile a prodursi e che riduce il cremore a carbonato potassico che non può servire che come concime.

Estrazione del cremore dalle vinacce col metodo di diffusione.

Per ovviare ai numerosi inconvenienti e perdite che presenta il sistema ordinario di decozione, l'autore pensò di applicare il principio della diffusione all'estrazione del cremore dalle vinacce. Questo principio tanto conosciuto e così felicemente applicato in altre industrie, a qualcuna delle quali abbiamo già accennato (come l' estrazione dello zucchero dalla barbabietola per uso della distillazione) venne dall'autore stesso reso industriale nella sua « **Batteria di distillazione dell'alcool per diffusione di vapore ed estrazione e concentrazione del cremore per diffusione di acqua bollente** ».

In questa batteria le vinacce vengono prima esaurite dall'alcool col vapore e subito dopo dal cremore per mezzo dell'acqua bollente.

Diamo qui in linea generale il metodo d'applicazione del principio su accennato alla detta batteria, rimandando al cap. XV dove si trova la descrizione degli apparecchi, il metodo pratico per farla funzionare.

L'estrazione si effettua con la infusione in acqua contenuta in due vasche, soprastanti ad una serie di lambicchi, nelle quali è mandata per mezzo di assorbitore e dove è mantenuta in ebollizione da un getto di vapore. Quest'acqua è condotta al fondo di un primo lambicco, sale poi spinta dal peso di quella delle vasche, fino alla sommità e da qui scende in basso di un secondo lambicco; così successivamente da uno all'altro lambicco, con moto lento e continuo ne percorre 6 arricchendosi sempre più di cremore e al 6° lambicco viene poi spillata una quantità d'acqua corrispondente a una lambiccata e mandata nei tinelli a cristallizzare. Affinchè le acque nel loro percorso non abbiano a raffreddarsi perdendo così una parte del loro potere solvente sul cremore, un serpentino o un getto

di vapore diretto nei fondi di ogni vaso restituisce alle acque il calore perduto per irradiazione. Con questo metodo si favoriscono al più alto grado i fenomeni osmotici che fanno uscire il cremore dalle cellule dei graspi perchè a contatto di esse si trova sempre una soluzione liquida meno satura di questo sale in maniera che il lavoro di dissoluzione diventa il più rapido possibile.

Per effetto poi del lavaggio in successione le acque che si mandano a cristallizzare devono avere la massima possibile ricchezza in cremore perchè man mano che passano da un lambicco all'altro si arrichiscono sempre più di esso in modo che quando vanno a cristallizzarsi contengono in soluzione tutta la quantità di cremore che possono sciogliere. Con questo sistema si ha quindi per risultato di lavare abbondantemente le vinacce con molta acqua pura o acqua madre depurata, mandandone a cristallizzare però un quantitativo che è normale agli altri sistemi per es. quello a decozione.

Con questo metodo si ha anche il vantaggio di ottener un cremore cristallizzato di grande purezza perchè il passaggio continuato dell'acqua in quella forma non produce la disgregazione dei tessuti delle cellule delle bucce, come succede per la decozione e inoltre essa subisce una specie di filtrazione attraverso la massa delle vinacce. Si ha per conseguenza che il cremore non segna meno del 90°-91° di purezza.

Quando si è scaricato il 6° lambicco si congiunge questo col settimo e si fa passare l'acqua dal secondo lambicco, in tal modo il 1° resta pieno d'acqua che si scarica e viene mandata in una vasca speciale dove deposita il poco cremore che può contenere. Le vinacce appena levate da quest'ultimo lambicco sarà bene torchiarle per cavarvi il poco cremore che ancora è contenuto nell'acqua d'imbibizione della quale sono impregnate. Malgrado la razionalità del metodo una piccola porzione di cremore di certo rimarrà nella vinaccia per le ragioni esposte trattando del metodo a decozione.

Con questo sistema si ha anche il vantaggio che con una batteria di 8 lambicchi si possono lavorare giornalmente circa 100 ql. di vinaccia avendosi quindi una grande produzione.

Metodo Tarulli. — Si avvicina al metodo di diffusione, ma in questo si fa solo vaso per vaso e con un procedimento diverso.

L'estrazione del cremore vien fatta o nelle caldaie stesse di distillazione oppure in caldaie speciali o estrattori.

Qualunque sia il metodo occorre sempre avere una batteria di distillatori o di distillatori ed estrattori, per poter organizzare il lavoro in modo continuo.

Ecco brevemente come funziona il metodo. Il vaso estrattore è di forma cilindrica munito di coperchio per il carico della vinaccia, e sulla parete laterale in basso uno sportello tenuto a pressione come il coperchio.

Nell'interno si trovano tre piatti che si caricano di vinaccia superiormente e inferiormente si trovano due falsi fondi che formano due camere. Di solito il lavoro si fa a coppie d'estrattori. Sopra si trovano 4 tinelli di circa 10 hl. di capacità, ciascuno, contenenti quattro diverse specie di liquidi solventi che non sono che acque madri di specie diverse: essi con tubi appositi vanno a finire in un vaso di tantalo che periodicamente scarica una data quantità di liquido negli estrattori. Caricata di vinaccia la prima coppia di estrattori si manda in questa subito un primo liquido solvente che è dell'acqua madre assai povera di cremore, proveniente da un'estrazione precedente, nel momento in cui le vinacce sono quasi esaurite. Contemporaneamente e lo stesso dall'alto si manda del vapore il quale attraversa come il liquido la vinaccia dall'alto al basso. Con questo primo trattamento si fa un liquido ricco non solo di cremore ma anche in principi estrattivi e detto perciò *acqua grassa*, che del resto passando attraverso la vinaccia, che funziona da filtro, esce limpido. Questo liquido si manda nella sala di cristallizzazione in tinelli a parte. Terminato il deflusso di quest'acqua, si inverte l'entrata del vapore che nella seconda fase dell'operazione entra invece dal basso mentre che dall'alto si fa andare una seconda specie di liquido solvente costituito da acqua madre comune calda, mandata a porzioni misurate dal vaso di tantalo. L'ulteriore riscaldamento avviene per mezzo del vapore che sale dal basso. Le acque con il cremore disciolto, si raccolgono nelle camere inferiori da dove vengono scaricate. Di queste acque ne fanno

due porzioni, la prima satura di cremore si manda nei tini di cristallizzazione, la seconda, che non è satura, viene mandata in una vasca a parte da dove viene mandata nel tinello più alto e serve a fare il primo esaurimento come abbiamo indicato più sopra, e nel tinello delle acque madri. Terminato questo secondo trattamento se ne fa un terzo con dell'acqua pura, che si fa scendere da un terzo tinello apposito col solito vaso di tantalo.

L'acqua è quella stessa dei refrigeranti raccolta la più calda possibile, anche perchè così è liberata dai composti calcari. Quest'acqua dopo aver attraversata la vinaccia avendo sciolto assai poco cremore, essendone quest'ultima quasi ormai priva, va ad accrescere la quantità dell'acqua non satura. Finalmente volendo si può fare un quarto ed ultimo trattamento per utilizzare il tartrato di calcio e il cremore che eventualmente vi fosse contenuto.

Per ottenere ciò da un quarto tinello si fa scendere nell'estrattore dell'acqua acidulata con l'acido cloridrico o solforico, ottenendo che il tartrato di calce si trasformi in cloruro o solfato e l'acido tartarico passi disciolto, lo stesso succede per il cremore. Le acque così ottenute si uniscono a quelle residue della cristallizzazione delle acque grasse e in una vasca apposita vengono trattate con la calce spenta per ottenere il tartrato di calce, che in seguito si raccoglie e si essica. L'acqua residua del trattamento si rigetta. Le altre acque madri seguono la rotazione che abbiamo indicato.

Metodi a freddo. — Oltre che coi processi fisici si è tentato di estrarre il cremore dalle vinacce anche coi *metodi chimici* basandosi sull'una o sull'altra proprietà che ha questo sale di reagire chimicamente con altre sostanze. Questi processi sono stati detti anche *a freddo* perchè in generale le reazioni e le lavorazioni si fanno sempre a freddo.

Passeremo in rivista qualcuno che è stato usato o che lo potrebbe essere.

Metodo Cambiaggi. — Questo processo si basa sulla proprietà che ha il cremore di dare contatto a del carbonato di soda, il tartrato neutro di soda e potassa o sale di Seignette solubilissimo nell'acqua, dalla quale si può riprecipitare il cremore trattandola con un acido qualunque.

Le due reazioni sulle quali si basa il processo sono le seguenti :

1ª *operazione.*

$$\underset{106}{Na_2CO_7} + \underset{188\times 2}{2KHC_4H_4O_6} =$$

Carbonato sodico — Cremore

$$= \underset{210\times 2}{2KNaC_4H_4O_6} + \underset{18}{H_2O} + \underset{44}{CO_2}$$

Sale di Seiguette — Acqua — Anidride carbonica

2ª *operazione.*

$$\underset{210}{KNaC_4H_4O_6} + \underset{36,5}{HCl} =$$

Sale di Seiguette — Acido cloridrico

$$= \underset{188}{KHC_4H_4O_6} + \underset{58,5}{NaCl}$$

Cremore — Cloruro sodico

Il carbonato di soda che utilmente di adopera in questa operazione è la soda Solway o soda polverizzata che sebbene contenga circa il 25% d'impurità è assai più conveniente pel volume e pel prezzo, che non la soda cristallizzata che contenendo su 100 parti di soda pura 108 di acqua di cristallizzazione, ne accresce il peso e il volume in maniera che il costo troppo elevato non viene compensato dalla purezza. Dalle equazioni sopraindicate, risulta facendo le proporzioni e tenuto conto delle impurità della soda, che occorrono circa 35 kg. di soda Solway per sciogliere circa 100 kg. di cremore e circa kg. di acido per riprecipitare detto cremore. Però in pratica le cose procedono diversamente dovendosi calcolare il consumo dei reagenti a quasi il triplo a causa l'acidità delle vinacce non tutta dovuta al cremore e quindi il consumo dei reagenti è fatto senza alcun effetto utile.

Oltre all'estrazione del cremore dalle vinacce si è dovuto anche pensare all'utilizzazione dell'alcool delle stesse. Ecco come si fa questa doppia estrazione nell'impianto

eseguito dal Sig. Carlo Repetto di Ovada che è il migliore impianto del genere fatto con questo sistema.

Vi sono 22 vasche a cemento fronteggiantisi 11 a 11 e della capacità di 80 ql. Le due file sono separate le une dalle altre da un corridoio sulla parete del quale ogni vasca possiede due robinetti uno in basso presso il fondo, l'altro alla parte superiore. Caricata di vinaccia fresca o conservata la prima vasca vi si fa entrare dal basso dell'acqua che si trova in un serbatoio superiore, dopo 12 o 24 ore la vasca è piena d'acqua e per il foro superiore va nel basso della seconda vasca che deve essere ormai caricata. Quando l'acqua è giunta alla sommità della quinta vasca si ha un vinello col 7-8 % d'alcool e che si scarica in una vasca apposita. Questo vinello viene poi distillato a parte. Raccolto questo vinello, nella quantità di 40-50 l. per ql. di vinaccia si mette in comunicazione la quinta vasca con la sesta e l'acqua pura si manda nella seconda, e si sospende quindi nella prima l'introduzione di questa. Allora dalla prima vasca si comincia l'estrazione del cremore. Per ciò fare si sparge sulla vinaccia di questa la soda Solway in polvere in proporzione di kg. 3 per ql. di materia prima. Si manda quindi in detta vasca, dell'acqua pura che scorre dall'alto in basso e che sciogliendo la soda ne fa una soluzione che si fa passare attraverso a 5 dopo di che viene inviata in vasche apposite, levando dalla quinta una quantità di soluzione corrispondente a 60 l. per ql. di vinaccia lavorata. In seguito si fa andare la soluzione tartarica nella sesta vasca, mettendo fuori lavorazione la prima. Questa si lscia scolare dell'acqua della quale è impregnata la vinaccia, gettandola via, e la vinaccia si scarica e non può essere usata che come concime essendo satura di soda.

In questo modo con due batterie si lavorano circa 200 ql. di vinaccia nelle 24 ore. La soluzione di tartrato doppio viene prontamente trattata con acido cloridrico del commercio, nella proporzione di circa ½ %. Con la pratica si determina la quantità precisa che occorre volta per volta. Il cremore si ricostituisce, come abbiamo visto e dopo un paio di giorni è deposto sulle pareti e sul fon della vasca abbastanza puro. L'acido essendo in debole soluzione non attacca il cemento di detta vasca che d'al-

tra parte è di ottima qualità. Le acque madri residue del trattamento dell'acido vengono mandate in altre vasche dove vengono trattate con latte di calce che trasforma l'acido tartarico o il cremore residuo in tartrato di calcio. L'acqua residua di questo trattamento si rigetta.

Il metodo presenta così alcuni vantaggi: 1° cominciando il lavoro appena comincia la vendemmia, si risparmia una parte della spesa di conservazione della vinaccia perchè basta infossare quella quantità di vinaccia che non è possibile lavorare. 2° Facendo tutto il lavoro a freddo non c'è bisogno di combustibile e fornelli per l'estrazione del cremore. 3° Il vinello che si produce e che possiede circa l'8° d'alcool distillato da un alcool molto simile a quello del vino, che si ouò conservare come questo per uso di cognac o rettificarlo.

Quest'ultimo è abbastanza puro. Gli svantaggi sono i seguenti :

1° Una spesa d'impianto piuttosto forte per le vasche in muratura. 2.° La forma parallelepipeda delle vasche si presta poco bene alla diffusione dei liquidi. 3.° Si ha una perdita sensibile di cremore nel vinello. 4°. Perdita di cremore nell'acqua di scarico e delle vasche. 5.° Uso di gran quantità di liquidi e quindi molte tubazioni, pompe, mano d'opera, ecc. 6.° Impossibilità di usare la vinaccia come foraggio essendo satura di soda e quindi necessità di usarla solo come concime. 7.° Non potendo regolarne la temperatura della soluzione sodica non si è ben certi dell'esaurimento perfetto e della durata del lavoro.

Sembra inoltre che malgrado l' accurata lavatura rimanga sempre un poco d'alcool nella vinaccia.

Metodo Ciapetti all' anidride solforosa. — Questo processo si basa sulla proprietà che ha l'acido solforoso, di scomporre il cremore in solfito acido di potassa e acido tartarico, due sostanze solubilissime :

$$\underset{\text{Cremore di tartaro}}{KHC_4H_4O_6} + \underset{\text{Acido solforoso}}{H_2SO_3=}$$

$$\underset{\text{Solfato acido di potassa}}{=SO_3HK} + \underset{\text{Acido tartarico}}{C_4H_6O_6}$$

Se nella soluzione che contiene queste due sostanze si fa passare una corrente di vapor acqueo o si sottopone

all'ebollizione si sviluppa l'anidride solforosa e si riforma il cremore di tartaro che in seguito precipita. Quando si adoperano vinacce nella quali si trova anche del tartrato di calce questo a contatto della soluzione di acido solforoso si trasforma in bisolfito di calce $(SO_3)_2HCa$ corpo anch'esso solubilissimo.

Questo processo il Gladysz di Marsiglia l'applicò alla lavorazione delle fecce e tartari. Il Pavesi tentò di applicarlo all'estrazione del cremore delle vinacce, da ultimo il Ciapetti e Tarchiani lo applicarono essi pure alle vinacce. Descriveremo brevemente il processo di questi ultimi. In una serie di sei diffusori viene caricata la vinaccia, e si lavorano o soli o a coppie onde avere un lavoro continuo. A due per due prima si distillano a vapore per esaurirli dell'alcool che va in una colonna di deflemmazione. Le flemme man mano che si condensano si raccolgono in un piccolo collettore destinato ad alimentare in modo regolare e continuo una colonna di concentrazione dell'alcool a 95°-96°. I prodotti di testa sono separati prima perchè non inquinino il distillato.

Appena la vinaccia di un diffusore è esaurita d'alcool, si toglie la comunicazione del vapore e s'introduce una soluzione di acido solforoso. Questa soluzione che agisce con la pressione di circa un'atmosfera e mezza a poco a poco bagna la vinaccia penetrando nelle sue fibre già dilatate dal vapore ed incontrando il cremore e il tartrato di calcio li decompone. La soluzione tartro solforosa spostata continuamente dall'acido solforoso che sopravviene passa nel secondo diffusore e poi nel terzo. Generalmente quando la soluzione è giunta al terzo diffusore è sufficientemente satura di cremore si scarica allora attraverso un filtro pressa e poi va nei tini di ricupero dell'anidride solforosa, che sono tini in legno foderati di piombo. Nel frattempo i diffusori subiscono una vera e propria lisciviazione dalla soluzione di acido solforoso, asportando tutto il tartaro. A questo punto si scarica il diffusore e lo si riempie con vinaccia fresca. I tini chiusi in piombo dove si trova la soluzione tartrosolforosa vengono portati all'ebollizione con un serpentino chiuso, l'anidride solforosa si svolge e viene assorbita da un aspiratore e cacciata nel basso di una torre di grès piuttosto alta ripiena di pallottoline pure di grès

sulle quali dall'alto casca una pioggia di acqua pura o di acqua madre che incontrandosi colla corrente di anidride solforosa assorbe questa e riforma l'acido. Siccome una parte di anidride solforosa va perduta nella lavorazione, viene riformata bruciando dello zolfo in proporzione di circa 150 gr. per ql. in un forno apposito e l'anidride prodotta viene mandata insieme a quella dai tini, nella torre.

La soluzione tartarica rimasta nei tini di ricupero viene mandata ancora bollente in altri tini foderati di piombo dove si deposita il tartrato di calcio con grande rapidità, quindi la soluzione passa in una centrifuga per essere liberata dai minuti cristalli di questo tartrato che tiene in sospensione. Infine, la soluzione contenente cremore, passa in un serbatoio da dove prima di andare nei tinelli di cristallizzazione ripassa per un altro filtro pressa. Le acque madri residue della cristallizzazione del cremore vengono riutilizzate.

Sono stati proposti altri metodi di estrazione del cremore dalle vinacce, ne citeremo qualcuno.

Metodo d'estrazione con gli acidi minerali. — Questo metodo si basa sulle proprietà che hanno gli acidi minerali di scomporre il cremore e tutti i tartrati in acido tartarico, e combinarsi con la potassa, calce ecc. formando con questi metalli i sali relativi, sali che sono tutti solubili; trattando poi questa soluzione con carbonato di soda ripristina il cremore e si forma cloruro di soda. Però se questa reazione avviene coi cremori puri o quasi, tanto che è stato applicato il metodo all'analisi dei tartrati c delle fecce, così non avviene trattando le vinacce coi detti acidi per le altre reazioni che sopravvengono come vedremo più sotto.

Acido cloridrico. — Il metodo dell'acido colridrico si basa sulla seguente reazione :

$$\underset{\text{Cremore}}{C_4H_5KO_6} + \underset{\text{Acido cloridrico}}{HCl} =$$

$$= \underset{\text{Cloruro di potassa}}{ClK} + \underset{\text{Acido tartarico}}{C_4H_6O_6}$$

L'*acido cloridrico* in soluzione acquosa scioglie però non solo il cremore e il tartrato di calce ma anche gli altri

sali organici che si trovano nelle vinacce. Si otterrà quindi una soluzione composta di acido tartarico e cloruro potassico provenienti dalla decomposizione del cremore; acido tartarico e cloruro di calcio provenienti dalla decomposizione del tartrato di calcio; acidi organici liberi e cloruro di calcio provenienti dalla decomposizione dei sali organici di calce. Infine acidi organici liberi sciolti dalla soluzione cloridrica.

Aggiungendo a questo liquido il carbonato sodico o soda del commercio, avvengono i seguenti fenomeni:

1.° Precipitato di carbonato di calce e formazione di cloruro sodico per decomposizione del cloruro di calce. 2°. Decomposizione del carbonato di calce per azione dell'acido tartarico e conseguente formazione di tartrato neutro di calce con sviluppo di anidride carbonica. 3.° Dissoluzione del tartrato neutro di calce per formazione del tartrato acido che è solubile. 4.° Precipitazione del cremore per doppia decomposizione fra il cloruro potassico ed il tartrato acido di calce, con ripristino del cloruro di calce della prima reazione. Contemporaneamente a tutte queste reazioni si precipita anche il cremore per azione diretta.

Avviene però che quando il liquido solvente è pressochè esaurito di acido tartarico, questo non ha più la concentrazione sufficiente per sciogliere il tartrato neutro di calce e che perciò va perduto come cremore. Oltre questa perdita si ha anche quella prodotta dalla formazione di tartrato di calce neutro pel cloruro di calce eccedente nel liquido solvente e proveniente dalla decomposizione dei sali organici di calce.

Per ricuperare l'acido tartarico che andrebbe in tal modo perduto, si tolgono dopo un sufficiente riposo le acque madri e si travasano in un altro recipiente. Quivi si aggiunge tanto acido cloridrico quanto è apppena necessario per trasformare tutti i sali tartarici in acido tartarico, indi si aggiunge lentamente e rimestando frequentemente della polvere di marmo impalpabile (carbonato di calce) sino a neutralizzazione completa dell'acido tartarico, formando del tartrato di calce. Questa operazione riesce meglio se fatta a caldo.

Acido solforico. — Il metodo si basa sulla seguente reazione :

$$\underset{\text{Acido solforico}}{H_2SO_4} + (15\,\%\ \text{d'acqua}) + \underset{\text{Cremore}}{2KHC_4H_4O_6} =$$

$$= \underset{\text{Solfato di potassa}}{K_2SO_4} + \underset{\text{Acido tartarico}}{2C_4H_6CO_6}$$

L'acido solforico poi nella scomposizione del tartrato di calce forma con questa il solfato di calce che è pressochè insolubile in modo che colla successiva precipitazione di cremore col carbonato di soda non si avrà più la contemporanea formazione di tartrato di calce e sarà possibile ottenere separatamente tutto il tartrato di calce preesistente nelle vinacce, operando precisamente come per l'acido cloridrico. Se si vuole aumentare il prodotto in cremore si aggiungono alle acque solventi, del solfato, cloruro o carbonato potassico, colla quale aggiunto si precipiterà anche l'acido tartarico estratto dal tartrato di calce delle vinacce.

Per conoscere quando della soluzione non vi ha più acido solforico o cloridrico liberi ed atti a sciogliere ulteriormente cremore o per guidarsi nell'aggiunta di acido nella preparazione del tartrato di calce, serve bene la soluzione di acetato potassico aggiunta a gocce a 10-20 cm.^{3} di liquido filtrato. Si può rendere la reazione più sensibile aggiungendo al liquido filtrato dell'alcool che fa precipitare il cremore.

Quando tutto il cremore è precipitato o meglio quando tutto il liquido solvente contiene ancora acido tartarico, senza il corrispondente sale potassico, bisogna sospendere l'aggiunta della soda, onde non avere uno spreco inutile di essa e poi di acido solforico nella preparazione del tartrato di calce.

Per conoscere questo tempo serve l'acetato si soda su un po' di liquido filtrato, che formerebbe tartrato acido di soda abbastanza solubile che darà o non darà precipitato di cremore a seconda che vi è o no un sale potassico su cui reagire.

Nella preparazione del tartrato di calce si aggiunge tanta polvere di marmo quanto basta per saturare l'acido tartarico. Si conosce quando e quanto si deve aggiungere di polvere di marmo adoperando dell'acetato potassico, con l'aggiunta di qualche po' di acido acetico, adoperato come è stato indicato più sopra, e che se vi è ancora acido tartarico od un tartrato in soluzione.

Il consumo degli acidi è sempre superiore alla quantità calcolata col mezzo della formula di reazione cioè che per 1 ql. di cremore occorrono circa kg. 70 di acido solforico. Ciò è necessario perchè l'acido è neutralizzato dai sali organici di calce delle vinacce e che non sono tartrato, importando un consumo maggiore di acido. Per l'applicazione pratica del metodo volendo utilizzare anche l'alcool si possono adoperare le fosse come per il metodo al carbonato di soda. Queste fosse dovrebbero essere non in cemento, ma ricoperte da lastre di vetro paraffinate lungo le giunture, perchè l'acido solforico altrimenti intacca il cemento stesso. Asportando il vinello si asporta anche del cremore che si può ricuperare adoperando detto vinello ancora caldo insieme all'acido, per la lisciviazione delle vinacce (1).

Lavorazione delle fecce. — Le fecce fresche non si lavorano per l'estrazione del cremore, altro che quando provengono dai dintorni delle fabbriche. In generale le fabbriche di cremore lavorano fecce secche le quali si trasportano assai più facilmente delle fresche. Ma non è soltanto la facilità del trasporto quella che ne consiglia l'essiccamento: con questo si porta la feccia in un grande stato di divisione a contatto dell'aria, in modo che è possibile la ossidazione di una notevole quantità di sostanze albuminoidi, coloranti, tanniche, di sali di ferro, ecc., che vengono resi stabilmente insolubili. Il tartrato che si ricava da una feccia secca, è assai più puro e meno colorato ad esempio, di quello che si ricava da una feccia fresca.

Dalle fecce liquide che si ricavano al travaso dei vini, si procura anzitutto di estrarne la massima quantità di

(1) E. Dova. — Estrazione del cremore dalle vinacce. — *Distillatore*, Anno III°, N. 1.

vino. Esse poi si fanno essiccare preferibilmente al sole su aie, tavolati, ecc., procurando che l'essiccamento avvenga nel più breve tempo possibile, e cioè rivoltandole di spesso, smunizzandole, ecc. Nelle lavorazioni in grande tale essiccamento viene fatto in essiccatoi speciali con lavoro continio metodico. La feccia va sminuzzata bene, perchè l'essiccamento specie se rapido, fa produrre una crosta dura all'esterno dei pezzi di feccia, la quale impedisce l'essiccazione della parte interna, nella quale rimane dell'umidità, che favorisce più tardi le alterazioni profonde che possono manifestarsi.

Mancando la possibilità di essiccare la feccia col calore del sole, bisogna ricorrere al calore dei fornelli o dei forni i quali ultimi devono essere aperti per lasciar uscire il vapor d'acqua. Il tartaro rimane inalterato anche a temperature elevate, come 120°-130°, mentre a queste temperature si decompongono e si fanno insolubili molte sostanze eterogenee.

La conservazione della feccia secca, va fatta colle precauzioni indicate più innanzi per il tartaro greggio e per i poltoni di vinaccia.

L'estrazione del cremore dalla feccia viene fatta approfittando come per la vinaccia della grande differenza tra il coefficiente di solubilità per il cremore che v'ha tra l'acqua bollente e quella alla temperatura ordinaria.

Oggi all'estrazione del cremore si adibiscono piuttosto i tartari greggi o le fecce molto secche che contenendo talora più del 40% di acido tartarico (fecce di levante) passano spesso soto il nome di tartari, mentre i materiali tartarici poco ricchi si destinano all'industria dell'acido tartarico.

La lavorazione della feccia si fa su larga scala specialmente in Germania, dove noi esportiamo buona parte della nostra.

In Italia non si lavora in genere che la vinaccia, ma certe volte sarebbe assai conveniente lavorare pure la feccia.

Si comprende però che ai semplici trattamenti con acqua bollente bisogna associare una qualche filtrazione delle acque madri, perchè le fecce contengono una grande quantità di impurità solide più o meno voluminose le quali non sono trattenute da nessuna massa filtrante come suc-

cede nel caso della vinaccia, la quale serve a trattenere le impurità solide più grossolane. Si adoperano anche adatti filtri a pressione dai quali con guarnizioni coibenti si impedisce una forte irradiazione di calore, e si mantiene in essi l'acqua madre ad un'alta temperatura.

Senza ricorrere a macchine costose la lavorazione della fecce si può farla usando caldaie da vinaccia.

La feccia ridotta in farina viene riscaldata per una mezz'ora con acqua pura e tenendo presente sempre che per sciogliere 7 kg. di cremore occorrono 100 litri d'acqua, teoricamente, qualche cosa di più praticamente, per cui bisognerà conoscere caso per caso la composizione della feccia (Vedi Analisi dei tartari) e calcolare la quantità d'acqua occorrente in base a quanto in cremore di essa.

Senza far calcoli, e così un po' all'ingrosso, si può dire che 100 litri d'acqua e 20 kg. di feccia sono quantità proporzionali che danno sicuramente una completa soluzione del cremore nell'acqua. Dopo 20-30 minuti di leggera ebullizione si lasciano depositare tutte le impurità solide con un riposo di un quarto d'ora. Quindi si decanta l'acqua madre in modo da averla più pura che è possibile, facendola passare anche attraverso una tela e la si pone a cristallizzare nei tinelli. Terminata questa cristallizzazione, prima di decantare le acque madri queste si agitano leggermente perchè così le impurità depositate si sollevano e vengono trascinate via dall'acqua.

Queste acque madri vengono nuovamente adoperate per fare altre soluzioni, e si ottengono i così detti cristalli di feccia.

Non è conveniente trattare a questo modo le fecce fresche perchè da queste si ha sempre un tartaro molto brutto e quindi conviene essiccarle. I residui che rimangono sulla tela servono benissimo come concime principalmente azotato.

Volendo tuttavia lavorare fecce fresche è conveniente prima distillarle per utilizzare bene il vino che contengono, agitando la massa prima che cominci l'ebollizione se il riscaldamento si fa a fuoco nudo perchè non avvengano scottature. I residui o borlande si torchiano e il liquido viene messo a cristallizzare, in tini. Se in questi si fanno parecchie cristallizzazioni successive, si ottengono degli

spessi cristalli di tartaro, però piuttosto impuri e mal cristallizzati.

Raffinazione dei tartari greggi. — È un'industria che si stacca completamente da quelle di carattere agricolo e che si comprende piuttosto fra le industrie chimiche. Ad ogni modo crediamo conveniente dirne qualche parola, perchè può venir praticata anche dai distillatori di vinaccia e feccia. Altre volte era monopolio dei veneziani ed è abbastanza diffusa in Italia.

La raffinazione o imbiancamento del tartaro comprende questi trattamenti :

1.° Macinatura del tartaro e riduzione in farina tenuissima anche con una macina di pietra ;

2.° Dissoluzione in acqua e decolorazione ;

3.° Cristallizzazione e occorrendo ricristallizzazione.

La quantità d'acqua impiegata per la dissoluzione è di 10 ettolitri per ogni quintale di tartaro al 70% di sale; l'acqua è bene sia acidulata per mantenere in soluzione alcune sostanze che renderebbero difficile la dissoluzione del cremore. Finita la cotta si lascia riposare la massa onde far depositare tutte le sostanze fecciose sul fondo dei recipienti di solito conici.

Dal fondo di detti recipienti per un tubo a robinetti si scaricano queste impurità e quindi si attende che il sale cristallizzi.

Il tartaro così ottenuto ancora rossiccio è detto di *mezza raffinazione* e si usa per i bisogni della tintoria e stampe dei tessuti.

Volendo il sale completamente bianco bisogna ridisciogliere quello già raffinato in acqua bollente, aggiungere il 6 ‰ di carbone animale e quindi del caolino, 400 gr. di argilla molto tenace e bene spappolata, far bollire per facilitare la chiarificazione. Il caolino oltre che chiarificare, decolora il liquido formando una lacca colla sostanza colorante che sfugge al carbone. Si lascia chiarire, si asporta la feccia, e si lascia cristallizzare. I cristalli bianchi che si raccolgono si asciugano al sole che li imbianca maggiormente.

Le acque madri per un certo numero di volte possono essere usate per nuovi trattamenti.

L'industria del cremore può essere assai redditiva,

quando si usino nell'esercitarla tutte le buone regole che abbiamo tentato di esporre nel modo più chiaro regole che, l'indole della materia ci consentiva. È necessario che il produttore procuri di ricavare dalle materie prime la maggiore quantità di prodotto, ma esso deve badare contemporaneamente ad ottenerlo più che è possibile puro, non solo, per realizzare un maggior prezzo ma, anche per garantire meglio la buona conservazione. Talora a questo scopo è buona cosa sacrificare qualche poco di cremore, qualche poco di acqua madre pur di avere un prodotto più puro.

Oggi i tartari si pagano bensì a titolo ma pur tuttavia i compratori apprezzano meglio i buoni tartari a titolo elevato, perchè in essi è implicitamente dimostrata la buona conservazione e garantita quasi la conservazione avvenire.

Il produttore rifletta che una maggiore cura prestata nell'estrazione e nella conservazione del tartaro viene compensata di solito da un prezzo assai elevato e si persuada che sta precisamente in esso il saperè far diventare l'industria largamente rimunerativa.

CAPITOLO XV.

Apparecchi di Distillazione.

Classificazione.

Gli apparecchi di distillazione secondo la qualità della materia prima adoperata e la potenzialità degli apparecchi stessi danno un liquido alcoolico che ha graduazione più o meno elevata.

Il liquido alcoolico che si ricava si chiama *flemma* o *flemme* quando in essa non sia fatta o non si sia potuta fare alcuna separazione fra i prodotti di testa, cuore e coda.

Essa si dice ad *alto grado* quando è sopra 90°, e si dice a *basso grado* quando è al disotto.

Quando invece si faccia la separazione, si chiama *flemma* la miscela di teste e di code e alcool *buon gusto*, *cuore*, ecc., il prodotto da consumo diretto.

Gli apparecchi si possono dividere in *discontinui* e *continui*.

Sono discontinui quegli apparecchi nei quali si carica la materia prima nella caldaia e la si esaurisce completamente dell'alcool. In questa maniera si fa quella che si dice una *cotta*. Esaurita la materia prima si scarica la caldaia di questa, la si riempie di nuove e si fa un'altra cotta.

Sono continui quegli apparecchi nei quali da una parte entra continuamente materia prima e dall'altra esce continuamente questa stessa materia esaurita dall'alcool, mentre questo esce in maniera continua e in quantità costante dalla relativa bacinella.

Gli apparecchi discontinui servono tanto per materie semifluide come le vinacce, o per materie liquide come vino ecc., mentre quelli ad azione continua servono solo per i liquidi.

Tutti gli apparecchi secondo il modo di riscaldamento si possono dividere in tre : a *fuoco diretto*, a *bagnomaria* e a *vapore*. Il primo e terzo metodo sono facili da comprendersi, il secondo avviene essenzialmente così : una caldaia contenete la materia prima è immersa in un'altra di maggior dimensione nello spazio compreso fra le pareti e i fondi delle due caldaie vi è l'acqua che di solito vien scaldata direttamente da un fornello. Rappresenta il metodo di riscaldamento intermedio fra il diretto e il vapore.

Il *fuoco diretto* e il *bagnomaria* di solito sono applicati ad apparecchi di piccola potenzialità, mentre il vapore è impiegato nelle grandi lavorazioni.

Gli apparecchi poi che servono alle vinacce e sono scaldati a fuodo diretto si distinguono in due specie: quelli a vinacce sommerse nei quali queste bollono commiste all'acqua e quelle vinacce emerse nei quali le vinacce sono separate dall'acqua, e il vapore di essa le attraversa.

Riassumendo abbiamo il seguente quadro :

- APPARECCHI
  - di saggio
    - per vino
      - Salleron
      - Vidal-Malligand
    - per vinacce e vino
      - Da Ponte
  - discontinui
    - per vinacce e vino
      - a fuoco diretto
        - a vinacce sommerse
          - semplice
          - Errot
          - Deroy
          - Napoletano
        - a vinacce emerse
          - Da Ponte
      - a vapore
        - Da Ponte
        - Batteria Da Ponte
  - continui
    - per vino ed altri liquidi fermentati
      - a fuoco diretto
        - Egrot
        - Neukommen
        - Da Ponte
      - a vapore
        - Da Ponte
        - Egrot
        - Guillaume
        - Savalle-Lepage
        - Barbier
        - Wauquier
        - Barbet

Apparecchi di saggio.

Apparecchio Salleron. — Questo apparecchio serve per il saggio del vino; esso consta: di un robusto matraccio di vetro *b* sostenuto di un trepiede che lo mantiene sopra la lampada a spirito *a*, del recipiente *e* che contiene l'acqua di refrigerazione, dal recipiente *f* che racchiude il serpentino refrigerante. A questo serpentino con un tubo di gomma, è unito un tubo di vetro a gomito che penetra nel tappo di sughero o caucciù del matraccia *b*. Vi è poi una provetta di vetro *g* divisa in parti eguali da due linee incise sul vetro. Di più vi è l'alcoolometro *i* e il termometro *h* (fig. 54).

Uso. — Per determinare la ricchezza alcoolica del vino si procede come segue :

Si mette la provetta ben asciutta e pulita su un tavolo a piano orizzontale e si riempie di vino, fino a che il menisco del liquido coincide con la linea superiore quando si guardi in un piano orizzontale a questa. Si versa quindi il vino nel pallone facendolo scorrere dal beccuccio della provetta cercando di non spandere liquido all'esterno e bagnare le pareti del recipiente. Vuotata la provetta, senza attendere che sgoccioli tutto il vino, si raddrizza rapidamente e quindi si lava.

Per far ciò vi si mette poca acqua comune, si tappa col palmo di una mano la bocca, coll'altra mano si prende l'altra estremità, si fa quindi scorrere l'acqua su e giù per le pareti fino a che queste sono ben lavate. Si raddrizza quindi la provetta staccando la mano e raccogliendo il liquido aderente a questa col bordo della provetta stessa. Si versa il tutto nel palloncino, e a quest'acqua si aggiunge quella che si ottiene rilavando una seconda volta il recipiente.

Fatto questo si chiude col tappo il palloncino, si fa passare l'acqua dal recipiente *e* in *d* fino a che questo è pieno. Si accende quindi la lampadina *a*. Siccome questa è così all'aria libera bisogna sorvegliare che non vi sieno correnti che facciano oscillare la fiamma. Se si è in corso di lavoro si aspetta che i vapori, che si sollevano dal palloncino, facendo pressione scacciano il po' di liquido che si

trova nel serpentino e poi vi si mette sotto la stessa provetta colla quale è stato misurato il vino per trovare esattamente il volume primitivo.

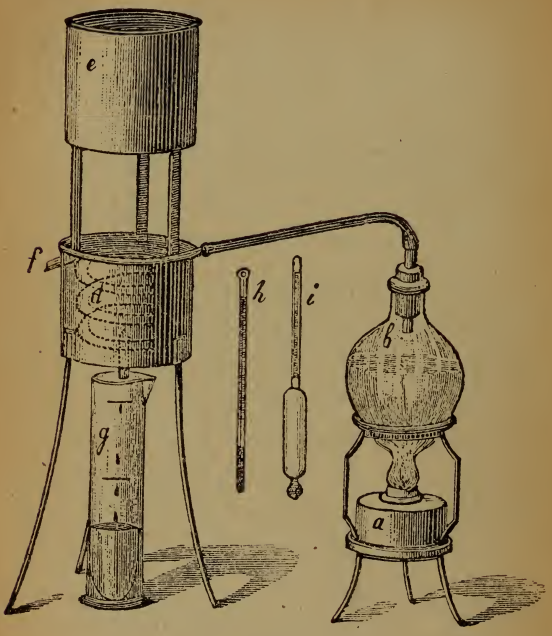


Fig. 54.

Poco dopo messa la lampada accesa, il liquido comincia a bollire, i vapori idroalcoolici sprigionatisi da esso passano nel serpentino, si condensano e cadono a goccia a goccia nella sottostante provetta.

Quando si avrà distillato una quantità di liquido uguale ai $^2/_3$ del vino impiegato, tutto il liquido è esaurito dal-

l'alcool che contiene e si arresta la distillazione spegnendo la lampada. Subito dopo si leva il tappo del palloncino per impedire che il raffreddamento dell'interno di questo produca aspirazione del liquido che si trova nel serpentino e che invece è meglio sgoccioli nella provetta. In questa si rifà il volume primitivo con acqua distillata oppure si

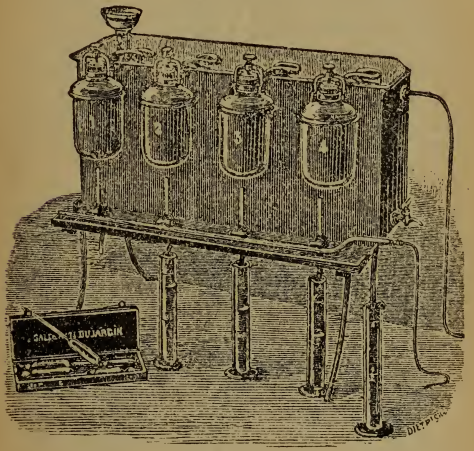


Fig. 55.

lascia continuare la distillazione fino al segno. Si agita quindi il tutto per avere un liquido di densità omogenea, vi s'immerge poi un termometro ed un alcoolometro.

Di solito quest'ultimo è di piccole dimensioni essendo graduato fino a 20° e ad asta schiacciata.

La lettura si fa come è indicato nel Capitolo dell'alcoolometria.

Di questi tipi di lambicchi ve ne sono anche delle batterie di 4 (fig. 55) o anche più per analisi numerose.

Ebulliscopio Vidal-Malligand.

Questo apparecchio (fig. 56), è basato sul fatto che determinate miscele idroalcooliche hanno temperature d'ebullizione proprie, dimodochè la temperatura stessa indica la quantità d'alcool contenuto nella miscela.

La temperatura d'ebullizione è però influenzata e dalla densità del liquido e dalla pressione atmosferica. A questa ultima si rimedia come indicheremo nell'uso, ma alla prima non è possibile rimediare, perchè la quantità di sostanze estrattive contenute nel vino varia dell'uno all'altro, quindi per necessità di cose le indicazioni dello strumento non sono mai rigorosamente esatte, ma solo approssimative e tanto più vicine al vero quanso più il vino è povero di sostanze estrattive.

Questo strumento sebbene non esatto ha il vantaggio di essere facilmente trasportabile e di un uso facilissimo e rapido per cui tra i negozianti di vino è diffuso.

Esso consta della piccola caldaia conica *F* che è unita mediante il tubo anulare al caminetto *S* sotto cui vi è la lampada. Sulla caldaietta si trova un disco a vite con due fori. In uno vi è avvitato il refrigerante, formato da un cilindro esterno nel quale si pone l'acqua e da un tubo interno che penetra nell'interno della caldaietta. Per l'altro foro penetra il bulbo del termometro. Questo all'esterno si piega ad angolo retto ed è fissato ad un'asta metallica saldata al coperchio della caldaietta. Nella parte inferiore dell'asta, vi è un'altra asta scorrevole sulla quale sono segnati, da destra a sinistra da 1 a 25, non i gradi di temperatura ma i gradi d'alcool, corrispondenti a date temperature. Nella parte superiore dell'asta metallica vi è un indicatore liberamente scorrevole.

Per adoperare l'apparecchio bisogna prima stabilire lo zero della scala in rapporto alla pressione atmosferica. Questa determinazione è bene farla immediatamente prima di una serie di determinazioni dell'alcool e almeno una volta al giorno. Per far questo si svita il coperchio e con esso il refrigerante e l'asta metallica badando a non rompere il bulbo del termometro e s'introduce dell'acqua in caldaia adoperando l'apposita provetta. Si rimette a

posto il coperchio e si accende la lampada sotto il caminetto, L'anello ripieno d'acqua che attraversa questo caminetto. viene scaldato in un sol punto per cui si stabilisce rapi-

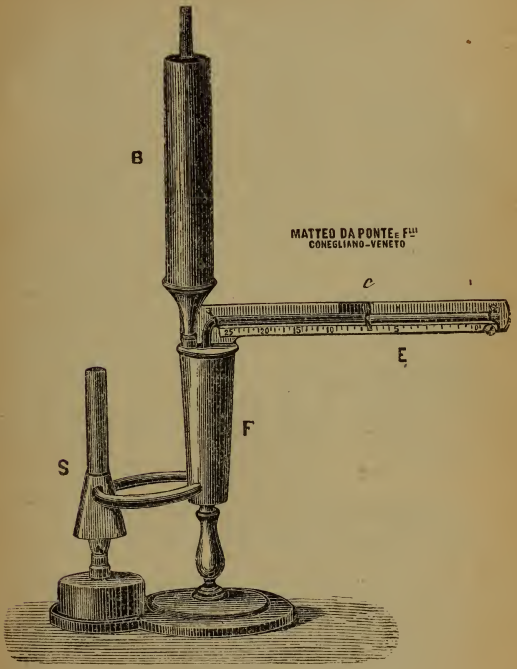


Fig. 56.

damente una circolaziane d'acqua che porta all'ebollizione in poco tempo tutta la massa.

A questo punto il mercurio del termometro rimane stazionario, allora si fa scorrere l'asta mobile che porta la

scala in modo che il suo zero corrisponda col menisco della superficie libera del mercurio dopo di che si fissa l'asta con apposito fermaglio situato nella parte posteriore dell'asta fissa. Fatto questo si sostituisce l'acqua al vino, badando che il refrigerante *B* sia ben pieno d'acqua. Ciò perchè i vapori idroalcoolici che si sviluppano in caldaia, e che tenderebbero a sfuggire dal tubo centrale del refrigerante, vengano condensati e ricadano in caldaia: Laddove la colonna del mercurio rimane immobile, i gradi dell'asta sottostante rappresentano il % d'alcool contenuto nel vino.

Prima di ogni operazione bisogna lavare varie volte la caldaietta subito con l'acqua e poi col vino da distillare vuotando bene, s'intende, l'apparecchio del liquido introdotto con l'operazione precedente.

La pulizia assoluta di tutto lo strumento è una condizione assolutamente necessaria per avere indicazioni attendibili. Dopo finite le analisi quindi, un'abbondante lavatura con acqua sia alla caldaia sia al termometro è indispensabile. Per togliere qualche piccola incrostazione di tartaro che eventualmente si fosse formata, ogni tanto si lava tutto l'apparecchio, meno il termometro, con una soluzione di soda ai 10% in ebullizione, e si ripete l'operazione fino a che esce incolora, poi si completa la lavatura con acqua fresca.

Apparecchi pel saggio preventivo delle vinacce, vino, ecc. « Da Ponte ».

Questo apparecchio (fig. 57) si compone di una caldaietta la cui parte inferiore, cioè per circa un terzo, viene riempita d'acqua o di vino o altra soluzione alcoolica secondo che si fa l'analisi delle vinacce o del vino.

A metà circa della caldaietta sopra tre piccoli sostegni poggia un disco bucherellato sul quale si pone la vinaccia o qualsiasi altra sostanza fermentata che resta così separata dall'acqua. Il coperchio della caldaietta, che si chiude con tre galletti, porta nel mezzo un tubo che sostiene il recipiente superiore che funziona da deflemmatore e da refrigerante.

Questo apparecchio forma internamente al detto tubo una corona circolare chiusa in alto e aperta al basso che funziona da deflemmatore.

All'esterno si trova invece un'altra corona circolare chiusa al basso e aperta in alto munita di serpentino che comunica col detto deflemmatore e che funziona da refrigerante. Fra la parete esterna del tubo di sostegno e la parete interna dei refrigerante vi è uno spazio vuoto nel quale circola l'aria.

Fig. 57.

Con questo apparecchio si eseguisce il saggio preventivo delle vinacce, vino e qualsiasi soluzione alcooliça, si può conoscere anche la qualità del distillato, ottenendosi un liquido ben deflemmato e ad una graduazione superiore ai 50° Gay Lussac.

Istruzione pel saggio della vinaccia. — Si introducono nella caldaia, nella parte sottostante al diaframma, 300 cc. d'acqua, sopra il diaframma si collocano 200 gr. di vinaccia, si chiude il coperchio su cui è incastellato il cilindro ed accertatisi della perfetta tenuta di esso si accende senz'altro la lampada a spirito posta sotto la caldaia. Poco dopo l'acqua si mette in ebullizione e il vapore attraversando la massa delle vinacce asporta l'alcool iniziando così la distillazione.

I vapori idroalcoolici, battono prima contro una lente convessa in rame unita al coperchio con delle striscie pure di rame, passano poi nei deflemmatore e quando l'acqua del cilindro interno è giunta all'ebullizione i vapori dal deflemmatore passano nel refrigerante e l'alcool condensato e freddo esce pel tubetto di scarico a destra. Per rinnovare l'acqua di refrigerazione si adopera l'imbuto che si vede il alto, esso la conduce così fredda direttamente nel fondo del recipiente, mentre quella ealda si scarica pel tubetto posto a sinistra, superiormente al cilindro.

All'uscita dell'alcool si mette una provetta nella quale si raccolgono 100 cc. di distillato.

Quando se ne fossero raccolti anche 50-60 cc. l'esaurimento della vinaccia sarebbe lo stesso completo, ma raccogliendone 100 si è più sicuri dell'esaurimento stesso, si evita di aggiungere acqua distillata e si ha un volume sul quale si può fare facilmente il conteggio. Nella provetta previa agitazione, s'immerge l'alcoolometro, col termometro se occorre, e si avrà così la ricchezza alcoolica del distillato. Questa ricchezza alcoolica rappresenta il prodotto di 200 gr., quindi per avere la ricchezza percentuale essa si dividerà per 2.

La ricchezza letta direttamente rappresenta il numero di litri di acquavite che si ricavano da un ql. di vinaccia. Infatti il grado letto sia p. e., 8 vuol dire che nei 100 cc. di liquido, ve ne sono 8 di alcool puro, ma essendo questi il prodotto di 200 gr., 1000 gr. cioè un Kg. ne produrranno 40 cc. e 1 ql. 4000 cc., cioè l. 4 di anidro l. 8 a 50°.

Saggio del vino. — S'introducono nella caldaia 300 cc. di vino, e si raccolgono 100 cc. di distillato sebbene quando se ne sono raccolti 60 cc. circa, il vino sia completamente esaurito.

La lettura fatta sull'alcoolometro, previa agitazione della provetta, e divisa per 3, dà la ricchezza percentuale del vino.

Volendo fare un assaggio organolettico del distillato si arresta la distillazione quando si sono raccolti 60 cc., se ne levano 20 pel saggio, e per gli altri 40 cc., rappresentando i $^2/_3$ del distillato, si dividerà la ricchezza alcoolica trovata per 2 e non più per 3 e si avrà ugualmente il % alcoolico del vino.

Per ottenere un'acquavite per la degustazione in quantità sufficiente si può caricare la caldaia con 500 cc. di vino.

Apparecchio-provino per uso di laboratorio. « Da Ponte ».

Apparecchio provino per uso di laboratorio « Da Ponte ».

Questo apparecchio (fig. 58) di dimensioni più grandi di quello descritto precedentemente, può andare a legna, carbone, gas e spirito.

La capacità utile del lambicco è di 10-15 litri. Serve

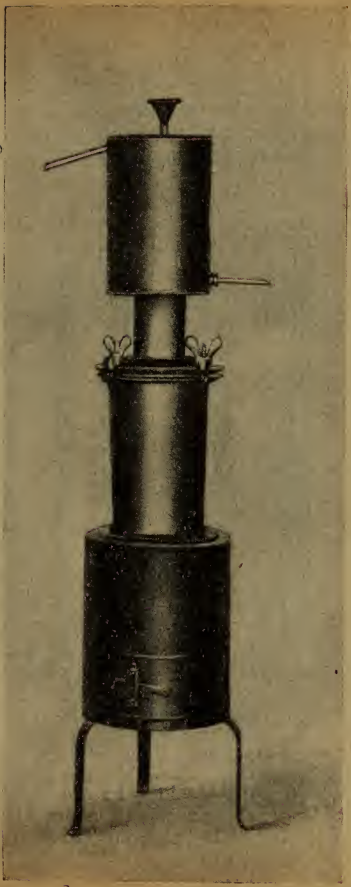


Fig. 58.

per la distillazione di prova delle vinacce, delle frutta fermentate, per la distillazione intermittente del vino, per la distillazione delle erbe aromatiche onde ottenere olii essenziali, per la distillazione dei liquidi fermentati, o provenienti da infusi per preparare concie diverse ed infine per rettificare soluzioni alcooliche di bassa graduazione onde avere una graduazione elevata.

Uso. — È in tutto eguale a quello precedentemente descritto.

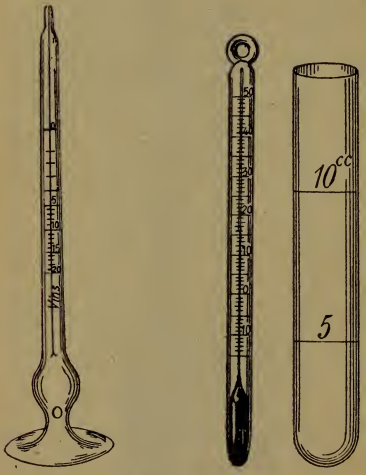


Fig. 59.

Vinometro Bernadot.

Questo piccolo apparecchio è basato sul fenomeno di capillarità ed è raccomandato per la precisione delle sue indicazioni e la semplicità del suo uso ehe permette di evitare le cause d'errori prodotti dalla difficoltà dell'affioramento in apparecchi simili.

La sua costruzione ed il suo ristretto volume permette d'avere l'apparecchio completo in un astuccio tascabile.

Il vinometro semplice composto di tubo capillare graduato, finisce a punta da una parte, e a bolla scampanata dall'altra che serve da piedestallo quando l'apparecchio funziona.

Il vinometro completo è composto del vinometro semplice e di una provetta graduata a 5 cc. e 10 cc. affine di permettere allungamento esatto del liquido troppo ricco in alcool, e di un piccolo termometro per constatare la temperatura del liquido da graduare.

Uso dell'apparecchio Bernadot (fig. 59). — Per servirsi del vinometro, basta empire a metà la bolla con il liquido da graduare tenendo il vinometro verticalmente fino a che ne saranno uscite una dozzina di gocce dall'estremità inferiore, si capovolge allora l'apparecchio e lo si posa su una superficie piana col piedestallo; il liquido contenuto nel vinometro discenderà lentamente, ma, per effetto dell'attrazione capillare, resterà sospeso di fronte al grado che indica la forza alcoolica del liquido.

Per i vini troppo ricchi di alcool è consigliabile allungare con altrettanta acqua il liquido alcoolico, quindi raddoppiare il grado indicato dal vinometro; per questo basta versare nella provetta graduata 5 cc. di liquido alcoolico e 5 cc. di acqua, fare la miscela di questi liquidi, e servirsene di questa miscela per la prova al vinometro. D'altronde se si considera che la gradazione è più leggibile da 0 a 10, conviene fare il taglio a metà per aver più precisione.

Osservazioni generali. — Se per caso il liquido versato nella bolla non discendesse, basterà aspirare leggermente dalla punta inferiore, mai soffiare nell'apparecchio.

Bisogna aver cura di sciacquare con acqua limpida l'apparecchio dopo ogni assaggio.

Se facendo l'assaggio, la colonna del liquido resta divisa da bolle d'aria, bisognerà ricominciare l'operazione.

Bisogna evitare con cura d'introdurre nel tubo capillare saliva, materie grasse, o liquidi vischiosi che lo metterebbero fuori servizio. È assolutamente essenziale che il buco che si trova nella bolla, sia sempre aperto, bisogna dunque evitare di lasciarlo turare dal liquido.

Per assicurarsi del buon stato del tubo, si fa un assaggio con l'acqua che alla temperatura di 15° deve segnare 0.

Quando l'acqua alla temperatura di 15° non indica 0 al vinometro, bisogna asciugare l'interno della bolla all'entrata dell'asta con una spazzola ben pulita e far passare un po' di vino nell'apparecchio, dopo sciacquarlo, e il vinometro deve indicare 0 con l'acqua.

Se questo mezzo non è sufficiente bisognerà far colare nel tubo capillare qualche goccia di acido nitrico per staccare le materie estranee che impediscono il buon funzionamento; far passare in seguito dell'acqua per sciacquare e provare a 0.

Correzioni da far subire al grado, seguendo la temperatura per avere il grado reale. — Quando il termometro indica una temperatura inferiore a 15° bisogna aggiungere ⅓ di grado d'alcool per 5 gradi circa di temperatura in meno di 15°.

Esempio : Il termometro indica 10° di temperatura il vinometro da 9°, bisogna aggiungere ⅓ di grado: sarà 9 ⅓ il grado reale.

Quando il termometro segna una temperatura superiore a 15° le correzioni si fanno in senso contrario bisognerà dedurre ⅓ il grado per 5° circa in più di 15.

Esempio : Il termometro indica 25°, il vinometro segna 11°, bisogna dedurre $^2/_3$ di gradi d'alcool; sarà 10 ⅓ il grado reale.

Apparecchi a fuoco diretto a vinacce sommerse.

Apparecchio semplice. — In questo apparecchio che abbiamo descritto a pag, 173 fig. 32, la distillazione avviene in un modo semplicissimo.

Levato il cappello si carica la cucurbita con la quantità d'acqua calda e vinaccia necessaria, poi si mette a posto la cucurbita lutando la giuntura con argilla impastata.

Il fuoco essendo intanto acceso nel fornello in muratura su cui appoggia la cucurbita, s'inizia senz'altro il riscaldamento e in seguito la distillazione.

Questo riscaldamento dapprima si fa a fuoco vivo fino a che si producono i vapori idroalcoolici poi si rallenta il

fuoco e si lascia che la cotta, che si prolunga per molto tempo, si termini si può dire, da sè, senza ulteriore aggiunta di combustibile.

Con questo apparecchio in generale si produce della flemma a basso grado senza alcuna separazione di prodotti di testa e coda. La flemma ottenuta invece si sottopone in seguito alla rettificazione. Questa si fa caricando nella caldaia il prodotto ottenuto diluito a 20° e distillando con grande lentezza separando accuratamente i prodotti di testa e coda dal cuore.

Apparecchio con deflemmatore sferico Egrot (fig. 60). — Consta di un fornello in ferro al quale è sovrapposta una caldaia munita di un apparecchio speciale col quale la si rovescia in avanti.

Una porzione della lamiera del fornello è ribadita sulla caldaia e a questa lamiera sono fissati due semicerchi pieni *D* che girano per mezzo del manico *H*, su dei sostegni *E* saldati al fornello. Allorchè si fa oscillare la caldaia, la parte fissa e la parte mobile del fornello si separano secondo una linea determinata e la caldaia si rovescia avanzandosi.

Alla parte superiore la caldaia è chiusa da un coperchio munito di un cerchio rigido di ferro, che viene ad applicarsi in una gola circolare sul cui fondo si trova una striscia di caucciù.

Il coperchio poi è tenuto fermo nel giunto con dei chiavistelli speciali. Essi sono costituiti da dischi d'acciaio fissati all'orlo della caldaia, che girano attorno al loro centro, muniti da una parte di una impugnatura e dalla parte opposta di una incavatura nella quale s'infila uno sperone fissato nel coperchio.

I vapori alcoolici prodotti nella caldaia sono condotti per il tubo *F* nel rettificatore sferico *U* fissato sul refrigerante *R*.

Il rettificatore sferico (fig. 61) si compone di due sfere concentriche. La sfera interna è percorsa dà una corrente d'acqua che entra per l'imbuto *L* ed esce dal tubo flessibile di stagno *n* spandendosi sulla sfera esterna, coperta da una tela grossolana, che ne assicura la ripartizione regolare. Questo tubo di stagno flessibile permette di condurre esattamente la corrente d'acqua alla sommità

della sfera anche se il refrigerante non è proprio verticale. In essa si regola la corrente d'acqua in tal maniera che la sfera esterna sia ben bagnata, ma che solo una piccola quantità cada dalla sfera. I vapori alcoolici che arrivano

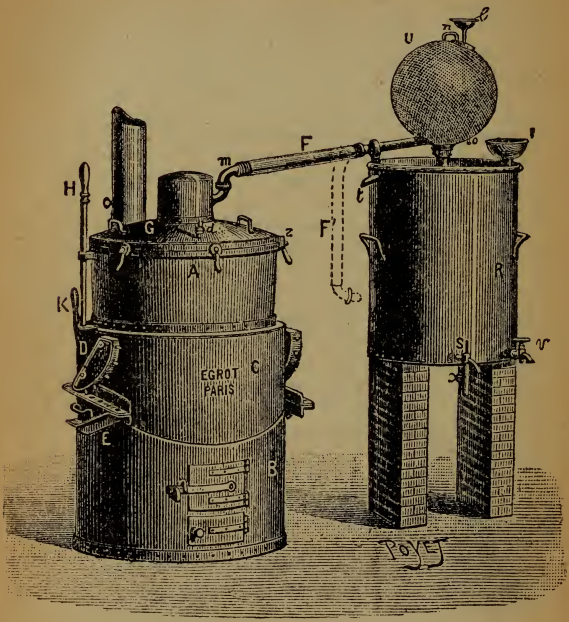


Fig. 60.

al basso si spandono nell'intervallo compreso fra le due sfere e s'innalzano fino alla parte superiore del rettificatore dove entrano nel tubo che li conduce nel serpentino refrigerante per ivi esser condensati.

Questo tipo di apparecchio serve bene per la distillazione del vino, sidro, ecc.

Esso serve bene pure la distillazione delle vinacce, mescolando queste con ⅓ d'acqua e avendo cura che vi sia un falso fondo di rame forato per sostenerle, affinchè non vadano a contatto col fondo vero della caldaia dove possono subire delle bruciature. L'apparecchio può essere munito di varii accessori; così può essere munito di un

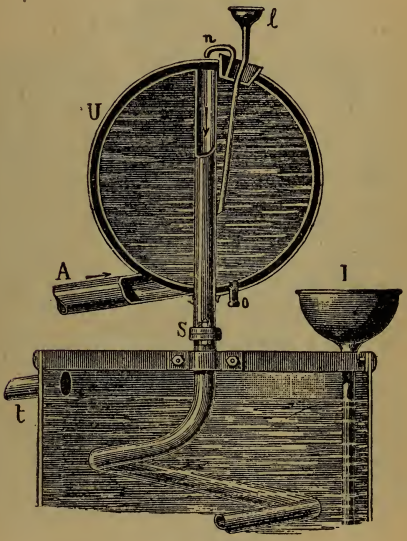


Fig. 61.

paniere fisso per la distillazione delle vinacce, oppure di un agitatore mosso a mano per la distillazione delle fecce. Queste per distillarle si allungano nell'acqua e si devono muovere perchè non si attacchino al fondo. Per fare economia di combustibile ci sono anche degli apparecchi con scaldavino.

Apparecchio Egrot con deflemmatore a serpentino. — Per fare economia d'acqua nei luoghi poveri di questa, l'Egrot ha costruito un apparecchio con deflemmatore e refrigerante a serpentino (fig. 62). Il trespolo che sostiene la serpentina sostiene pure nella parte superiore un bacino che fa da serbatoio dell'acqua fredda.

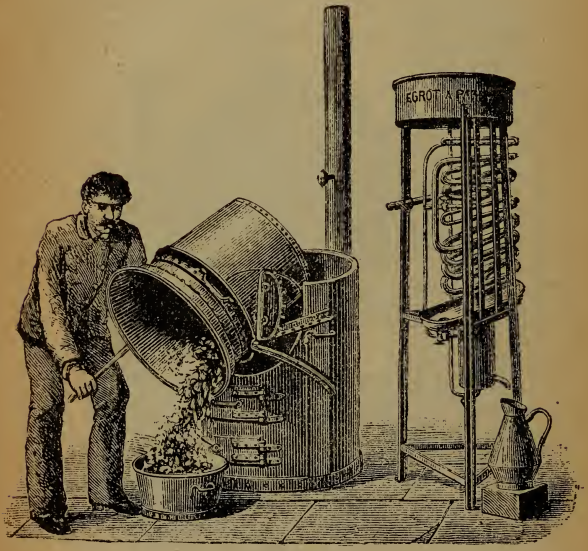


Fig. 62.

Per il tubo a sinistra della figura entrano i vapori alcoolici e questo tubo salendo per poche spire rettangolari forma il deflemmatore propriamente detto, poi il tubo scendendo al disotto di questo continua in altre spire pure rettangolari che formano il refrigerante. Sotto a questo si trova un piccolo serbatoio per l'alcool condensato. Dal serbatoio dell'acqua esce un tubo che forma sul de-

flemmatore un rettangolo parallelo alle spire del deflemmatore stesso. Il detto tubo è fornito di forellini nella parte che guarda in basso, l'acqua quindi cade a forma di pioggia sul deflemmatore, le cui spire sono coperte di tela, e cadendo dall'una all'altra spira si riscalda sempre più. La deflemmazione avviene razionalmente: per la re-

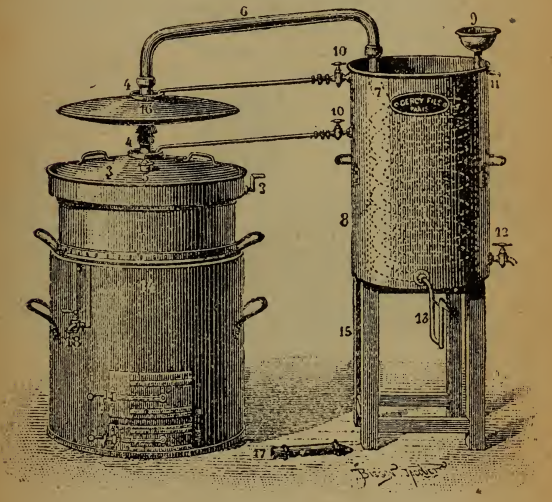


Fig. 63.

frigerazione si approfitta molto dell'evaporazione dell'acqua e del movimento d'aria che si forma per il riscaldamento di questa a contatto delle spire.

Apparecchio Deroy. — L'apparecchio Deroy (fig. 63) è adatto specialmente per la distillazione delle vinacce ma si adopera anche per il vino.

È costituito da un fornello in ferro, al quale è sovrapposto una caldaia cilindrica, mobile su due perni o no.

La caldaia è munita di coperchio convesso a chiusura idraulica. Questa è così costituita. Il detto coperchio ha un bordo verticale che entra in una specie di vaschetta circolare saldata alla caldaia, questa vaschetta è mantenuta piena di acqua (vedi fig. 65-8-9). Il sistema di chiusura non è però molto raccomandabile perchè basta una leggera pressione in caldaia per far spruzzare il liquido o che escano dei vapori alcoolici. La deflemmazione è fatta con una lente Pistorius modificata.

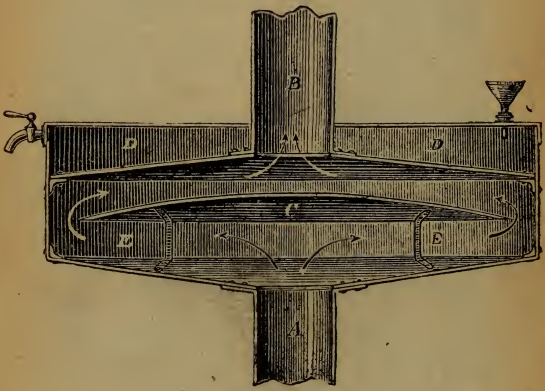


Fig. 64.

Per comprendere quest'ultima, faremo prima la descrizione della lente Pistorius originale (fig. 64).

Il miscuglio dei vapori idroalcoolici entra pel tubo *A* nella lente e battono contro la lastra metallica *C*, scorrendo poscia sotto la superficie di questa passano nella parte superiore dove si condensano a contatto della lastra *D* saldata alla parete del recipiente e che è raffreddata alla parte superiore da una corrente d'acqua. Essa entra per l'imbuto a destra ed esce in corrente regolare dal robinetto di sinistra. I vapori condensati cadono sulla lastra *C* che

è fortemente scaldata dal disotto dai vapori che salgono e le flemme prima di cadere da esso piatto, scorrendo lungo un nastro metallico a più giri saldatori sopra, si esauriscono dell'alcool in esse contenuto, se ve ne rima-

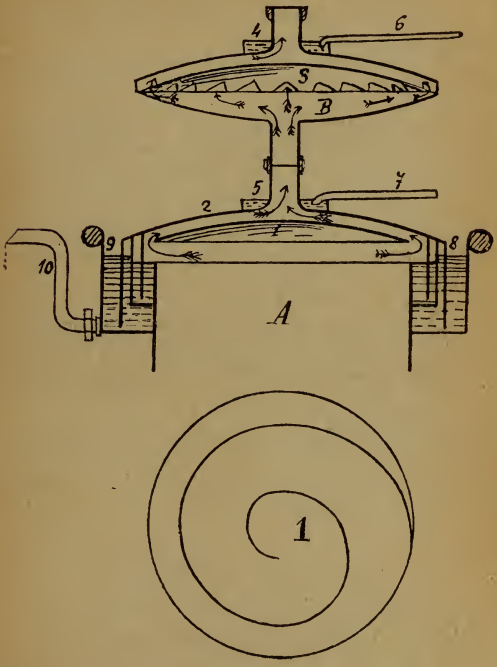


Fig. 65.

nesse qualche poco cadendo su *E* incontrano i vapori caldi che portano loro via l'alcool residuo in modo, che ritornano in caldaia esaurite. La parete inferiore esterna in *E* è refrigerata dall'aria.

Il Deroy per renderla adatta al suo apparecchio la semplificò così: I vapori alcoolici salgono in *B* (fig. 65) e battono su una lastra *S* ondulata nella parte inferiore per aumentare la superficie di contatto, la faccia superiore è invece convessa e i vapori vi cadono sopra condensati quando battono alla parete superiore della lente che è refrigerata da una tela bagnata.

L'acqua della parte alta del refrigerante vien portata col tubo *b* nella bacinella *h*, da dove traboccando si spande sulla tela.

Come sistema di deflemmazione è razionale, tanto è vero che le lenti Pistorius e Deroy danno dei prodotti ad alto grado e abbastanza puri quando funzionino regolarmente, ma sono eccessivamente sensibili alle variazioni di riscaldamento e di temperatura dell'acqua di refrigerazione, occorre quindi una grandissima attenzione nel regolare il fuoco e la corrente necessaria alla refrigerazione della lente.

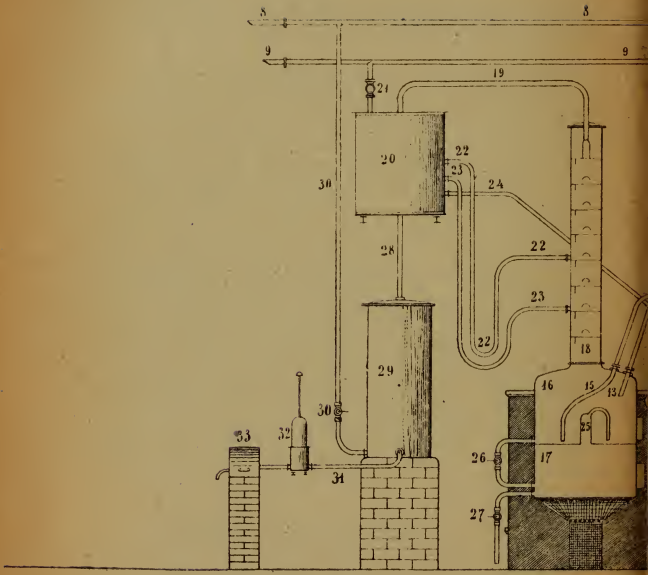
Nell'apparecchio il tubo 7 proveniente da un punto più basso del refrigerante porta l'acqua nella bacinella 5 che traboccando si spande sul coperchio, e va a finire nella gola 9 della caldaia mantenendola sempre piena d'acqua in modo che la chiusura idraulica è completa. L'acqua si scarica continuamente pel sifone 10.

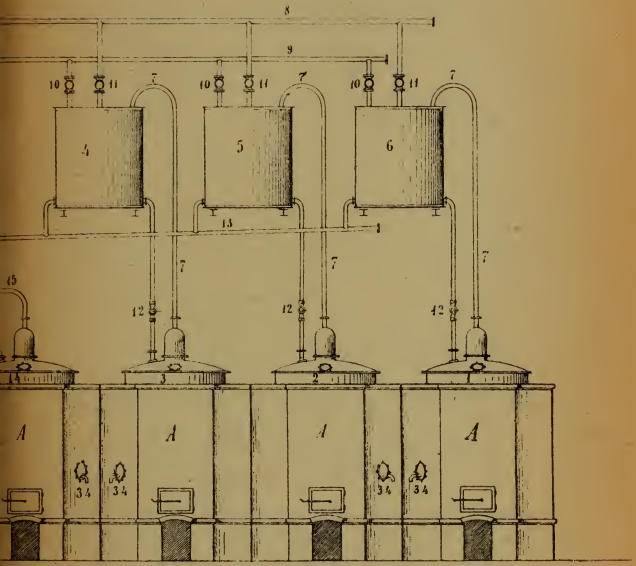
In questo modo anche il coperchio fa da deflemmatore, ma piuttosto che bagnarlo con l'acqua proveniente dal refrigerante è assai più razionale lasciarvi sgocciolare quella della lente ormai riscaldata.

Apparecchio Napoletano.

È l'apparecchio (fig. 66) usato nell'Italia centrale e meridionale. È costituito in generale da un numero vario di caldaie collegate da una colonna di rettifica proporzionale al numero di esse. Daremo una breve descrizione di quello a quattro caldaie.

Le caldaie sono in rame, chiuse ognuna in un fornello in muratura *A*, hanno fondo convesso e sopra un coperchio fisso, munito di boccaporta per l'introduzione delle vinacce, di un duomo con un tubo per lo svolgimento


8
8
9
9
19
21
20
22
23
24
30
28
22
23
22
18
29
16
15
13
25
30
33
32
31
26
17
27


8
9
10
11
7
4
5
6
13
15
12
3
2
A
34

dei vapori alcoolici e posteriormente di un foro per l'introduzione dell'acqua. Nel basso si trova un robinetto 34 per lo scarico delle acque madri e una larga boccaporta con sportello e viti di pressione per lo scarico delle vinacce quando è terminata la cotta.

Le caldaie 1, 2, 3, più lontane dalla colonna rettificatrice sono munite ciascuna di un refrigerante cilindrico 4, 5, 6, di una capacità tale da contenere tutta l'acqua pura o acqua madre necessaria per condensare i prodotti alcoolici di una cotta senza doverla cambiare. La quarta caldaia non possiede refrigerante proprio, ma manda direttamente i suoi vapori nel basso della colonna rettificatrice 18. Questa colonna si compone di una caldaia cilindrica montata su fornello in muratura e divisa in due parti da un tramezzo orizzontale.

La parte superiore 16 è costituita da un piatto di barbotaggio scaldato dal vapore della caldaia 14, la parte inferiore 17, è scaldata dal fuoco. Sopra la caldaia vi è la vera e propria colonna rettificatrice 18, costituita da una serie di piatti di barbotaggio muniti ognuno di una sola e grande capsula sferica.

La grande quantità di flemma che in essa si produce viene aumentata dal refrigerante 20, che per mezzo di tubi di ricaduta, muniti di robinetti riconducono le condense in colonna.

Il funzionamento di tutto l'apparecchio è molto semplice. Si caricano dapprima le tre caldaie 1, 2, 3, con l'acqua calda contenuta in ciascuno degli scaldavini soprastanti ognuna di esse per mezzo dei tubi 12, quindi si mette la vinaccia.

Nel fare la carica si mette tutta in una volta l'acqua necessaria sia per la distillazione, sia per successiva estrazione del cremore. Le quantità adoperate di solito nelle provincie meridionali sono ql. 6 di vinaccia e hl. 20 di acqua, cioè più di 3 hl. per ql. di vinaccia.

Quindi, per mezzo di una pompa l'acqua madre raccolta nelle vasche, viene mandata nel tubo 9 e da questo nei refrigeranti 4, 5, 6 per il robinetto 10.

L'acqua madre che si adopera nella refrigerazione e poi nella bollitura delle vinacce resta in rotazione per tutta la durata della campagna distillatoria, rinnovando sola-

mente ogni giorno quella piccola quantità che va perduta con lo scarico delle flemme e per gli inevitabili disperdimenti. Come abbiamo avvertito nel Capitolo XIV del Cremore, il tenere la stessa acqua non è forse molto conveniente perchè si carica eccessivamente di sostanze solubili che diminuiscono certamente il suo potere solvente sul cremore. È più conveniente rinnovare l'acqua per almeno $^1/_5$ ogni giorno. Ad ogni modo l'acqua di rinnovo per mezzo di una pompa si manda nel tubo 8, e da questo va nei refrigeranti pel robinetto 11.

Riempite così le tre prime caldaie si accende il fuoco nei fornelli sottostanti. Essi sono scaldati a carbone o a legna come meglio conviene.

Dopo un'ora e mezza circa comincia la distillazione, i vapori idroalcoolici vanno per il tubo 7, a condensarsi nella serpentina del rispettivo condensatore. Da ognuno di questi le flemme condensate per mezzo del tubo 13, vanno nella camera 16, alta del rettificatore. Intanto che le caldaie 1, 2, 3, distillano, si carica la caldaia 14, adoperando l'acqua del condensatore 20, in questo modo la distillazione di questa incomincia quando le altre sono esaurite. I vapori idroalcoolici di essa vanno a borbottare nella camera 16 della colonna di rettificazione utilizzandoli per un primo periodo di riscaldamento e ridistillazione delle flemme ivi accumulate. Terminata la distillazione della caldaia 14, si chiude il robinetto di comunicazione 33, e si accende il fuoco del fornello del rettificatore.

Col riscaldamento si fa bollire la flemma rimasta in 17, da lavorazioni precedenti i vapori passando per il tubo 25, borbottano nel liquido di 16. Man mano che la flemma raccolta si esaurisce, la si scarica pel tubo 27, e la si disperde. Si sostituisce questa flemma esaurita con altra che proviene da 16, attraverso il tubo 26, aprendo il relativo robinetto.

Nella camera 16, vi è un tubo di livello che regola l'altezze del liquido in essa.

I vapori idroalcoolici che si sollevano dalla caldaia borbottano attraverso i piatti della colonna 18, arrivati in alto pel tuba 19 vanno nel condensatore 20, refrigerato anch'esso con acqua madre, e da questo per i tubi 22, 23 ritornano in parte in colonna per esaurirsi completamente

dell'alcool che contengono, poi le condense si fanno passare nel refrigerante 29, per mezzo del tubo 28 e poi nel contatore 33. Questo refrigerante è refrigerato ad acqua pura.

Terminata la distillazione di una caldaia, si chiude il tubo di comunicazione con lo scaldavino corrispondente e si continua l'ebollizione per la dissoluzione del cremore contenuto nella vinaccia. Dopo 4 ore d'ebollizione continua compreso il tempo necessario alla distillazione si sospende il lavoro levando completamente il fuoco dai fornelli. Si apre in alto una presa d'aria e si effettua lo scarico delle acque madri dal robinetto apposito. Appena terminato questo scarico si apre la boccaporta e si scaricano rapidamente le vinacce. In tutto una cotta, dura quindi circa 6 ore.

Per una lavorazione di 50 *ql. di vinaccia nelle* 24 *ore*, col sistema Napoletano si consiglia un impianto costituito:

2 caldaie della capacità di circa 25 ettolitri;
2 scaldavini;
1 refrigerante;
1 cilindro a doppia camera con colonna distillatrice.

Il suddetto materiale pesa circa 16 ql.

Al servizio di detto impianto occorre:

un torchio con vite d'acciaio — gabbia legno del diametro di m. 1,20 — piatto acciaio di m. 1,50

N. 50 tini in legno conici delle seguenti dimensioni:

altezza m. 1,30;
bocca m. 1,20;
fondo m. 1.

Dimensioni dei locali - sala di distillazione:

lunghezza m. 9;
larghezza m. 7.

Platea per la cristallizzazione:

lunghezza m. 15;
larghezza m. 9.

Magazzini dello spirito:

lunghezza m. 6;
larghezza m. 6.

Fosse per la conservazione della vinaccia:

m. $9 \times 6 \times 7 =$ ql.

Apparecchi « Da Ponte » a fuoco diretto - a vinacce emerse.

La caratteristica principale di questi apparecchi consiste nella disposizione interna della caldaia; e cioè la parte inferiore d'essa funge da generatore di vapore, mentre nella parte superiore emergente dal fornello viene collocata la vinaccia, divisa in 3 cesti, per modochè la distillazione di questa avviene per mezzo del vapore.

Ad impedire che la vinaccia e le condense del vapore ricadano nel fondo della caldaia, ad un terzo d'altezza circa di essa vi è un disco mobile con fungo che poggia a sfregamento sopra un'aletta chiodata nella parete della caldaia e che divide l'acqua dalla vinaccia.

Immediatamente sopra detto disco, vi è un foro a sinistra della caldaia che raccoglie le condense del vapore (acqua molto ricca di sale di tartaro) che si scarica automaticamente a mezzo di un collo d'oca posto esternamente al fornello.

Apparecchio « Da Ponte » a fuoco diretto con fornello in ferro (fig. 67).

Funzionamento. — *Nella distillazione della vinaccia* si opera come segue:

Per mezzo del rubinetto 14 si fa entrare in caldaia l'acqua finchè arriva alla sommità del tubo di livello; si procede quindi subito ad introdurre nel lambicco la vinaccia divisa nei tre panieri di rame in maniera che la vinaccia, senza essere pressata, arrivi fino alle crociere.

Compiuto il carico si chiude il lambicco e si accende il fuoco.

Il rubinetto con collo d'oca 13 deve restare aperto.

Il collo d'oca suddetto funge da valvola idraulica, e scarica automaticamente le acque di condensazione che sono cariche di cremor di tartaro disciolto.

Quando l'acqua è giunta all'ebollizione i vapori acquei attraversano la vinaccia trasportando con essi i vapori alcoolici che giunti alla sommità del lambicco passano pel

tubo 2 nel fondo della colonna 3; da qui nel cilindro deflemmatore 4, da questo pel tubo 5, nel refrigerante 6 dove condensati arrivano nella provetta 7.

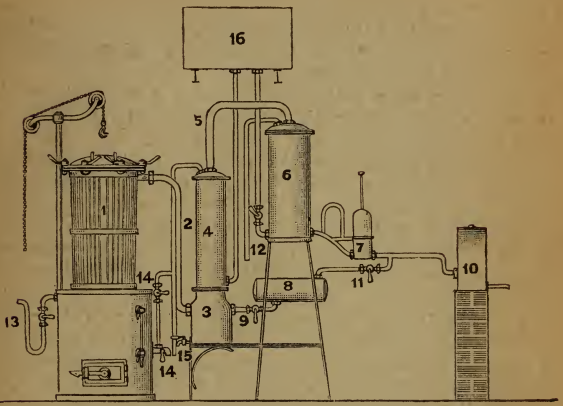


Fig. 67. - Apparecchio « Da Ponte » a fuoco diretto con fornello in ferro.

1 Caldaia leggermente conica a chiusura ermetica con viti di pressione, munita di disco con fungo che tiene separata l'acqua dalla vinaccia — 2 Tubo adduttore dei vapori idroalcoolici — 3 Base colonna con borbottaggio — 4 Colonna deflemmatrice ad acqua — Tubo vapori idroalcoolici — 6 Condensatori e refrigerante — 7 Bacinella con alcoolometro — 8 Cassa flemme — 9 Rubinetto per lo scarico — 10 Misuratore meccanico — 11 Rubinetto deviatore prodotti testa e coda — 12 Rubinetto per immettere acqua nel refrigerante — 13 Rubinetto scarico condense contenenti cremore — 14 Rubinetto per alimentare caldaia con acqua calda — 15 Rubinetto di scarico base colonna — 16 Deposito d'acqua.

Questo passaggio dei vapori idroalcoolici nei diversi vasi non deve essere forzato da un fuoco troppo vivo, ma procedere invece a fuozo moderato e ciò per ottenere una

buona deflemmazione e perchè tutti gli organi che costituiscono l'apparecchio funzionino regolarmente.

Il distillato che arriva per primo alla provetta è il prodotto di testa, che deve essere separato, e cioè deviato mediante il rubinetto 11 nella cassa flemme 8.

Poco dopo esce il prodotto buono, cioè il cuore della distillazione che mediante il rubinetto 11 si fa passare al misuratore meccanico 10.

Sul finire della distillazione e cioè quando l'aquavite è discesa fino a 35 gradi, si torna aprire il rubinetto perchè il prodotto passi nella cassa flemme.

Cessata la distillazione si scarica pel rubinetto 15 tutta l'acqua puzzolente accumulatosi durante la distillazione nella base della colonna e che va a finire nel pozzetto di disperimento. Chiuso il rubinetto 15, si apre il rubinetto 9 per scaricare i prodotti di testa e coda che si trovano nella cassa flemme 8, per essere rettificati con l'operazione successiva.

Durante la distillazione la parte inferiore del refrigerante 6 deve essere mantenuta sempre fredda affine l'alcool esca dal misuratore meccanico ad una temperatura possibilmente inferiore ai 15°-16° e questo si ottiene aprendo il rubinetto 12.

A distillazione finita si alimenta la caldaia aprendo il rubinetto 14; facendo cioè uscire l'acqua che trovasi nel cilindro deflemmatore 4 allo stato di ebollizione, abbreviando così la durata dell'operazione (cotta).

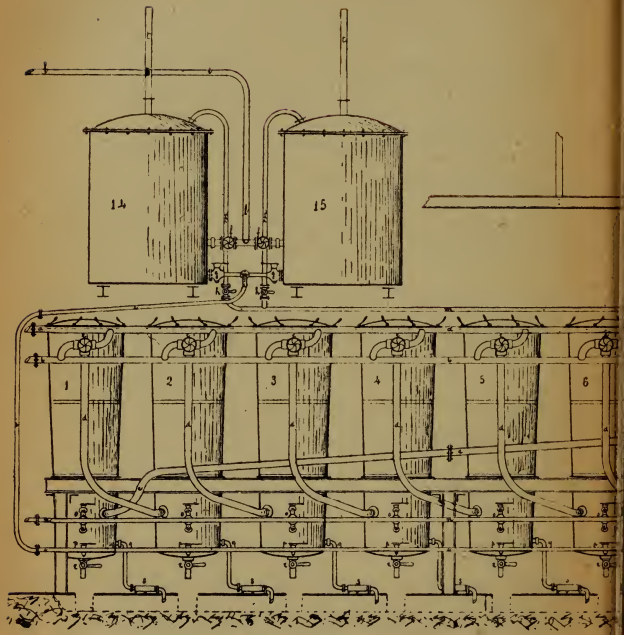
Lo scarico della vinaccia mediante la grue girevole si effettua colla massima rapidità.

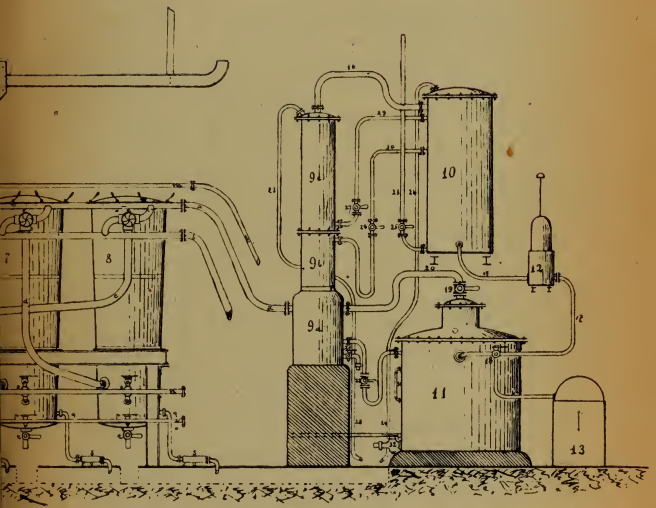
Adoperando un buon combustibile si può fare una cotta ogni 40 minuti.

Distillando vino o qualsiasi liquido alcoolico, bisogna togliere il disco con fungo nonchè i panieri. La carica non deve essere superiore al terzo della capacità del lambicco, normalmente fino al trabocco del collo d'oca 13.

La distillazione deve procedere lentamente, tanto più se il liquido è sporco o feccioso, inquantochè in queste condizioni con una ebollizione viva si produrrebbe la schiuma che finirebbe per traboccare pel tubo 2, salire per la colonna ed arrestare il regolare cammino dei vapori alcoolici.

Se il vino è netto questo non avviene, neanche con un fuoco vivace.


14
15
1
2
3
4
5
6



68.

Distillando vino un po' sporco si usa mettere una cesta di vinaccia alla sommità del lambicco per arrestare la corsa della schiuma.

Pel resto del funzionamento si procede come nel caso della distillazione della vinaccia.

Batteria di distillazione a vapore « Da Ponte » (Brevettata) con estrazione e concentrazione del cremore di vinaccia per diffusione di acqua bollente.

Descrizione. — La batteria di cui alla fig. 68 è costituita di :

8 vasi diffusori (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8);
2 vasi bollitori (14-15);
1 colonna deflemmatrice (9.9) ;
1 refrigerante (10) ;
1 cassa flemme (11) ;
1 vaso di deposito per le acque di refrigerazione (che non vi figura) ed è associata ad

un rettificatore (dal 15 al 25, vedi figura) atto ad ottenere alcool a 95-96 gr. cent. G. Lussac.

Ogni vaso diffusore è costituito di :

un rubinetto a 4 vie (dal 9 al 16) il quale serve a regolare l'entrata dei vapori idroalcoolici nella colonna deflemmatrice, a lasciar passare la soluzione tartarica in concentrazione da vaso a vaso, nonchè a deviare dette acqua nei tini di cristallizzazione;

un tubo di comunicazione per la circolazione successiva da vaso a vaso della soluzione tartarica;

un tubo per portare i vapori idroalcoolici alla colonna deflemmatrice;

un tubo per la deviazione della soluzione tartarica concentrata ai vasi di cristallizzazione;

un rubinetto per l'immissione del vapore per la distillazione;

un rubinetto per l'immissione del vapore nella camera di riscaldamento;

un rubinetto per l'immissione nel vaso delle acque madri bollenti provenienti dai vasi bollitori 14 e 15.

La capacità utile di ogni vaso varia da 5 a 10 hl. a seconda della quantità di materia prima che si intende di smaltire nelle 24 ore.

Il carico e lo scarico avvengono colla massima rapidità. Ogni lambicco è munito di un serpentino di riscaldamento per mantenere le acque allo stato di ebollizione (1).

In queste batterie la quantità d'acqua bollente che passa a lavare una determinata quantità di vinaccia può essere subordinata a volontà e può essere il doppio ed anche il triplo in confronto di quella impiegata col procedimento Napoletano; così dicasi per riguardo al tempo in cui la vinaccia rimane esposta a questo lavaggio; è tutta questione di regolare l'entrata dell'acqua bollente che in ogni caso deve essere continua.

Un solo vaso per turno resta escluso dalla circolazione della soluzione tartarica e ciò nel momento della distillazione e dell'operazione di scarico e carico delle vinacce; tutti gli altri devono essere in funzione, continuamente.

L'acqua dei bollitori sovraposti, naturalmente, deve entrare da un solo vaso e cioè da quello prossimo all'esaurimento ed allo scarico e da questo passare necessariamente agli altri fino al momento della deviazione della soluzione tartarica concentrata nei vasi per la cristalizzazione.

La deviazione della soluzione tartarica nei vasi di cristallizzazione impiega anch'essa il suo tempo e la quantità da deviare deve essere in relazione alla gradazione in acidità a cui la soluzione è arrivata.

Il passaggio dell'acqua dai vasi bollitori, si abbrevia o si prolunga fino ad ottenere il perfetto esaurimento della vinaccia e la concentrazione utile della soluzione tartarica, equilibrando le operazioni in rapporto alla quantità di materia prima che si deve lavorare nelle 24 ore.

---

(1) Il generatore di vapore al servizio di questa batteria deve avere una superficie riscaldata di circa 40 mq. e funzionare ad una pressione di 6 atmosfere. Per la distillazione basta un regime di 2 atmosfere ed anche meno — ma — per gli altri servizi occorre una pressione più elevata.

Nel giuoco delle diverse operazioni è tutta questione di portare fin da principio fra di esse un giusto equilibrio. Determinato il tempo della carica, del passaggio e la quantità di soluzione tartarica che deve passare alla cristallizzazione, la conduzione di queste batterie diventa facilissima ed alla portata di qualsiasi operaio.

Nell'inizio della lavorazione, in cui le vinacce degli 8 alambicchi sono tutte allo stato che chiameremo vergine — nelle prime deviazioni, la soluzione tartarica è più ricca in acidità — nelle successive tale acidità viene a diminuire un poco perchè progressivamente le vinacce dei vasi retrostanti hanno già subito il lavaggio.

Deviando alla cristallizzazione la quantità di acqua che può contenere un lambicco già pieno di vinaccia, e cioè Ett. 4 e più ove sia possibile, questa soluzione tartarica dovrebbe teoricamente essere concentrata al punto da contenere tutta l'acidità contenuta nei 4 ql. di vinaccia, salvo naturalmente le piccole inevitabili perdite comuni a qualsiasi procedimento.

L'acqua deve circolare ininterrottamente dal lambicco o vaso in asaurimento fino all'ultimo per la deviazione alla cristallizzazione.

La distillazione e l'estrazione del cremor di tartaro sono due operazinoi distinte e cioè quella deve precedere questa come segue :

Gli 8 vasi o alambicchi vanno riempiti tutti di vinaccia fino al colletto superiore.

L'entrata del vapore nei vasi viene regolata per mezzo di rubinetto, dopo 15 minuti circa dall'immissione del vapore, i vapori idroalcoolici raggiunta la sommità del vaso, per mezzo del rubinetto a 4 vie vengono opportunamente mandati nel tubo che porta i vapori idroalcoolici nella colonna deflemmatrice (9.9) da dove entrano a condensarsi nel refrigerante (10).

Il primo distillato che esce alla bacinella (12) è il prodotto di testa (puzzolente) che per mezzo di rubinetto devesi deviare nella cassa flemme (11). Il distillato di mezzo invece deve essere deviato al misuratore meccanico come prodotto finissimo destinato al commercio.

Il prodotto di coda devesi pure deviare alla cassa flemme come il prodotto di testa.

I prodotti di testa e di coda della cassa flemme possono essere rettificati di volta in volta coll'operazione successiva, come si può aspettare che la cassa flemme sia riempita per passare tutto il distillato nella base del rettificatore per avere alcool a 95-96 gr.

Disponendo del rettificatore, tanto si rettificano i prodotti di testa e coda separatamente come tutto il prodotto e ciò non appena la cassa flemme sia ripiena.

L'acqua per uso del refrigerante viene dal serbatoio, entra nel refrigerante ed esce dalla sommità di questo andando ad alimentare i vasi bollitori 14 e 15 con acqua pura già calda.

Terminata la distillazione si fa scendere al fondo di detto vaso l'acqua che trovasi nei vasi bollitori aprendo il rubinetto posto nel basso della caldaia ma regolando l'apertura di questo in maniera che l'acqua non arrivi alla sommità del vaso in un periodo di tempo non inferiore di mezz'ora e ciò per dar tempo all'acqua a lento decorso, ma sempre bollente, di agire come solvente del cremore sulla massa di vinaccia, nel modo più efficace e sicuro.

A mantenere l'acqua sempre allo stato di ebollizione si fa concorrere la serpentina di riscaldamento posta al fondo dei vasi, aprendo il rubinetto relativo.

Successivamente nel principio della lavorazione, si procede alla stessa maniera fino al 7° vaso e quando la soluzione tartarica è arrivata alla sommità di esso per mezzo del rubinetto a 4 vie, si deve deviare nei tini per la cristallizzazione nella quantità di circa 4 hl.

Questo procedimento di lavorazione deve essere osservato necessariamente per ogni vaso, tenendo conto che la soluzione tartarica che entra al fondo d'ogni vaso deve impiegare non meno di mezz'ora per giungere alla sommità e che altrettanto tempo deve essere impiegato per la raccolta della soluzione tartarica concentrata che si deve mandare nei tini di cristallizzazione, nella quantità sopra detta di 4 hl.

Concludendo, nelle 24 ore si devono compiere 24 operazioni di scarico, carico e distillazione, per cui si smaltiscono ql. 96 di vinaccia (e cioè $24 \times 4 = 96$) e 24 estrazioni da 4 hl. di soluzione tartarica da cristallizzare e cioè 96.

Data però la rapida successione colla quale vengono

levate le acque per utilizzare lo spazio si possono fare tinelli della capacità doppia, cioè 8-9 hl. ; ogni giorno ne occorreranno almeno 12.

Le dimensioni dei tinelli possono essere le seguenti :

Diametro della bocca	. . .	m. 0.90
» del fondo	. . . . .	» 0.80
Altezza	. . . . .	» 1.60

Per avere una buona deposizione del cremore occorre usare tutte quelle precauzioni che abbiamo indicate a suo luogo. Con questo sistema si hanno cristalli di un bel colore roseo e che hanno una purezza variante fra gli 89° e i 90° % (1).

Cristallizzazione. — Se per ragione di ambiente, di clima ecc. non è possibile di fare le così dette *ripassate* in un termine più breve dei 5 - 6 giorni che tanti ne occorrono in via ordinaria perchè la soluzione tartarica si raffreddi e depositi il suo sale, l'ideale sarebbe che la distilleria potesse disporre di un impianto frigorifero. Con questo si potrebbe immettere direttamente in ogni vaso la quantità di ghiaccio necessaria a portare la soluzione ad un rapido raffreddamento che provocherebbe la formazione quasi immediata di cristalli minutissimi — *ma purissimi* — che precipitano al fondo dei vasi e che sarebbero per conseguenza separabili in un termine più breve di quello sopra indicato del raffreddamento naturale ma lento alla temperatura dell'ambiente.

Tutto questo senza preoccuparsi della conseguente diluizione delle acque madri — perchè la soluzione era già concentrata.

Utilizzazione delle acque madri e di rifiuto. — Come abbiamo detto l'acqua che viene scaricata dal lambicco dal robinetto in basso *r* prima di togliere le vinacce, si manda in fosse a parte per lasciare che depositi il poco cremore

(1) Che la batteria dia i risultati suindicati non deve sorprendere perchè il concetto a cui è informato l'apparecchio è esatto ed inoppugnabile perchè è fondato sopra un assioma che è perfino noto alle lavandaie: Quanto più si lava, tanto più si pulisce ».

che eventualmente potesse contenere. Di quest'acqua poi, quando è ben fredda ed ha deposto tutto il cremore che poteva depositare se ne manda una parte nella vasca delle acque madri a sostituire quella che ogni giorno si leva per il rinnovo. Quest'ultima acqua mescolata con la rimanente porzione della prima viene trattata con calce spenta in modo da trasformare il cremore contenuto in tartrato di calce, prodotto di minor valore del cremore, ma che non conviene perdere.

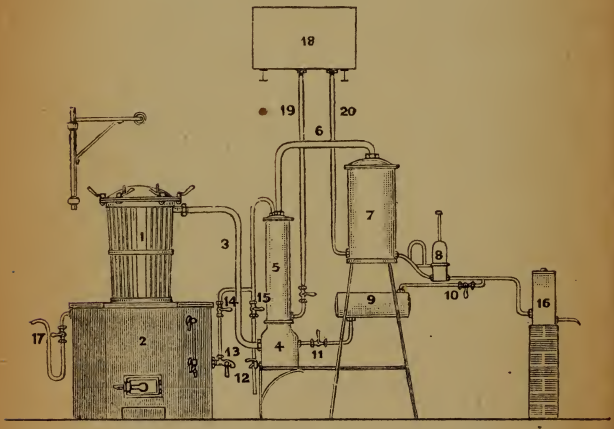


Fig. 69.

Uso della batteria per la distillazione intermittente del vino. — La batteria serve anche assai bene per la distillazione intermittente del vino. Per far questo si manda il vino nelle vasche delle acque madri, prima accuratamente pulite e da queste per mezzo dell'assorbitore automatico viene condotto nei vasi in rame 14 e 15. Essi servono come semplici vasi di deposito e quindi non vengono scaldati anzi non bisogna farlo per non perdere alcool. Da questi vasi il vino viene mandato nei lambicchi come

è stato indicato per l'acqua. Ogni lambicco vien caricato con circa 4 hl. di vino e la misura viene fatta facilmente perchè i vasi sono muniti di un'asta graduata in hl. che ne indica la capacità. La distillazione si fa per coppie. Lo scarico si fa avvenire dal basso pel tubo *r* aprendo contemporaneamente il robinetto del piccolo tubo posto nel mezzo del coperchio della caldaia. Facendosi un lavoro quasi continuo si smaltisce una grande quantità di vino.

Apparecchio « Da Ponte » a fuoco diretto con fornello in muratura (fig. 69).

Questi apparecchi hanno di solito una capacità e potenzialità superiore di quelli con fornello in ferro e sono costituiti degli stessi elementi, per cui, il loro funzionamento è pure perfettamente uguale.

Provino « Da Ponte » per estrarre per diffusione il succo dolce ed i liquidi di alcoolici dalle sostanze sostanze solide (fig. 70).

Questo provino si presta per estrarre:

il succo dolce dalle carrube preventivamente contuse, triturate e meglio se macinate; *dai fichi secchi* cotti al massimo possibile; *dai datteri* come sopra; *dalle frutta secche in genere; dalle frutta fresche* purchè cotte o triturate o comunque pestate o passate per pigiatoi;

il liquido alcoolico da qualsiasi sostanza fermentata o sottoposta ad infusione in alcool;

l'olio da *semi oleosi;* da *vinaccioli macinati* o contusi; da *noccioli rotti o macinati;*

olii essenziali, ecc., ecc.

usando come solventi:

acqua fredda, calda, soluzioni preparate, ecc., ecc.

Apparecchio di distillazione associato ad una batteria di 6 vasi di legno per l'estrazione del cremor di tartaro per diffusione di acqua calda (fig. 71).

L'apparecchio di distillazione è perfettamente identico a quello della figura precedente, ma la caratteristica principale di questo impianto è quella di riunire il vantaggio della distillazione rapida e diretta della vinaccia con quello dell'estrazione del cremore di tartaro per mezzo della diffusione, utilizzando l'acqua calda che esce dal refrigerante 6.

Per raggiungere però lo scopo che l'acqua arrivi al massimo del suo potere solvente e cioè all'ebollizione, bisognerebbe che al riscaldamento della stessa venisse in aiuto una piccola locomobile. di quelle che nella stagione estiva vengono usate nella trebbiatura del grano, e che nella stagione invernale si trovano spesso inattive presso gli Istituti Agrari.

Inutile dire che la batteria di sei vasi diffusori serve a molti altri scopi e cioè all'estrazione dei succhi dolci fermentescibili delle carrube, fichi, datteri, corbezzoli, ecc., ecc. come dai liquidi alcoolici da materie solide fermentate od imbevute di alcool come infusi, ecc., ecc..

Lavaggio metodico.

Nei precedenti capitoli abbiamo già già parlato dell'estrazione degli acidi, dell'alcool dalle sostanze solide, dei succhi dolci col metodo della diffusione già adottato dai zuccherifici ed altri; tuttavia perchè il lettore si possa fare un criterio esatto della bontà di questo procedimento in tutte le applicazioni che hanno rapporto con l'industria della distillazione ed affini, riteniamo utile di dedicarvi qualche altro chiarimento maggiore.

Le figure poi che vi andiamo intercalando contribuiranno anch'esse a dare un maggiore risalto ai vantaggi che si possono conseguire con la diffusione in confronto di qualsiasi altro procedimento.

Il principio su cui si basa il procedimento in parola, per l'estrazione dei succhi dolci, acidi, alcool commisto a

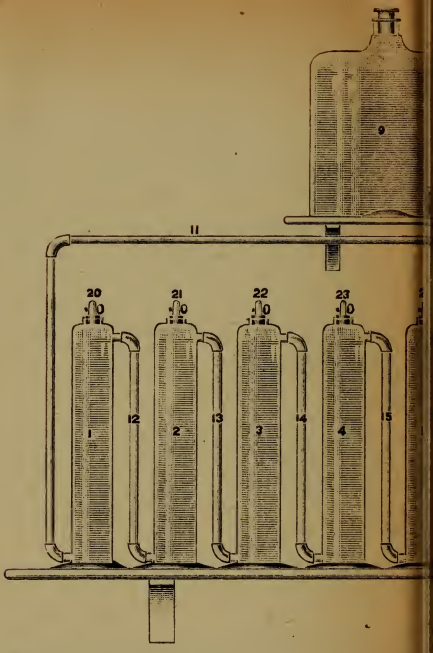
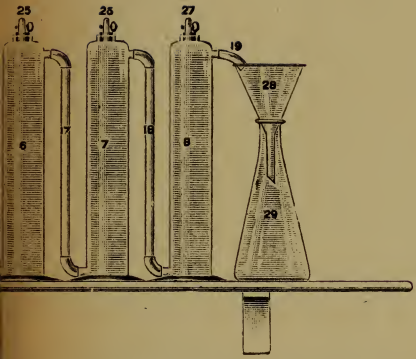


Fig. 70. - Provino « Da Ponte » per estrarr
dalle s

1-2-3-4-5-6-7-8 Vasi diffusori — 9 Deposito
binetto per regolare l'uscita del solvente — 1
nicazione tra loro i vasi diffusori — 20-21-
28-29 Imbuto a vaso per ricevere la soluzio



iffusione il succo dolce ed i liquidi di alcoolici
solide.

vente. Acqua o soluzione preparata — 10 Ru-
14-15-16-17-18-19 Tubi per mettere in comu-
4-25-26-27 Rubinetti per lo scarico d'aria —
ntrata.

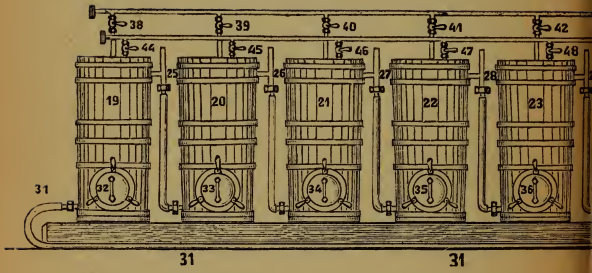
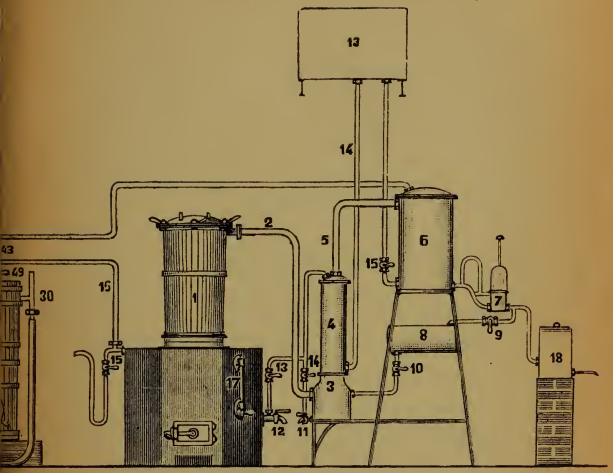


Fig. 71. - Apparecchio di distillazione associato ad
per diffu



tteria di 6 vasi di legno per l'estrazione di cremor di tartaro
i acqua calda.

materie solide, olii, ecc., ecc. è dovuto al fenomeno fisico detto *osmosi* ed al lavaggio metodico, multiplo nel caso delle nostre batterie.

Col procedimento della diffusione si *estrae* in modo assoluto tutta la parte utile contenuta in qualsiasi sostanza, oltre al maggior rendimento in confronto a quello per semplice pressione.

Gl'impianti possono essere costituiti con vasi diffusori di legno usando fusti da trasporto, tini, tinelli, come in vasi di rame, di ferro, in vasche cementate, ecc., ecc.

In un'impianto industriale però di una certa importanza, conviene che esso abbia carattere di stabilità e quindi il metallo da impiegarsi, il più appropriato per durata, ecc. è sempre il rame.

Per spiegare nel modo più efficace il funzionamento delle nostre batterie, noi ci serviremo della descrizione di quella di 8 vasi diffusori.

Il procedimento di lavorazione che bisogna seguire con detta batteria *vale anche* per la *lavorazione di qualsiasi altra materia prima*, salvo usare, secondo i casi, l'acqua bollente, o semplicemente calda, o soluzioni preparate, secondo la natura della materia prima che si sottopone a lavorazione.

Apparecchi per la distillazione del vino a fuoco diretto ad azione continua.

Egrot. — Per la distillazione del vino ad azione continua, l'Egrot costruisce degli apparecchi dei quali daremo brevemente la descrizione.

Di essi ne ha due modelli, uno per piccoli impianti ed uno per medi.

Nel primo modello il fornello è in ferro somigliante ai soliti dell'Egrot, nell'altro il fornello è in muratura, nel resto non differiscono che nelle dimensioni delle diverse parti. Descriveremo quindi quello di portata media (fig. 72).

Si compone di una caldaia munita di tubo di livello e di un tubo a sifone *b* per lo scarico continuo dall'apparecchio del vino esaurito. Sopra la caldaia si trovano 4 piatti speciali Egrot.

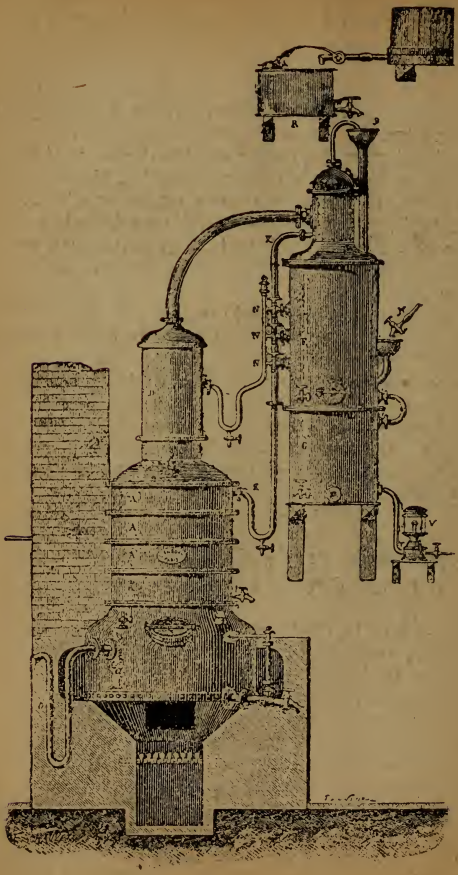


Fig. 72.

In ognuno di questi piatti (fig. 73), si trova un nastro a spirale, il cui percorso visto in sezione, rappresenta una serie di gradini, avendo il piatto la forma concava. Sul

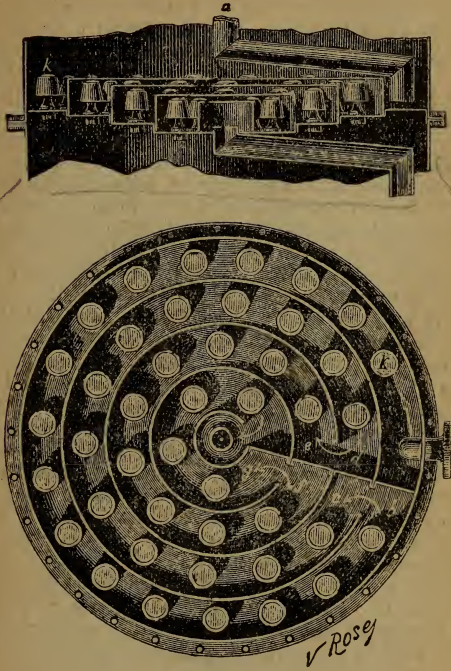


Fig. 73.

percorso di questa spirale come si vede dalla pianta (2) vi sono una quantità di capsule di barbottaggio *K*.

Esse sono piccole e a lembi frastagliati in modo che il barbotaggio avviene con bolle piccole e spesse.

In questo modo è assicurato un intimo contatto fra condense e vapori ottenendosi così per il lungo cammino che la materia prima deve fare un esaurimento completo di essa.

La flemma penetra da *a* (1) e scaricandosi lateralmente percorre tutto il piatto come è indicato dalle frecce (2) e va nel piatto sottostante dal centro per *O*, i vapori invece fanno il cammino inverso. Sopra i quattro piatti si trova una colonna *D* portante anch'essa dei piatti di barbottaggio muniti di una sola grande capsula per ognuno di essi. Un tubo *E* porta i vapori in uno scaldavino *O* e dal quale passano poi nel refrigerante *G*.

Lo scaldavino funziona anche da condensatore, e le condense per i robinetti *N* vanno nella colonna *D*. Ai deflemmatori a piatti di barbottaggio e refrigerati ad aria occorre vi sia collegato un condensatore, cioè un semplice produttore di flemme, perchè altrimenti da soli non sono capaci di alimentarsi di tutta la flemma necessaria al loro lavoro. Una corrente di vino dall'alto dello scaldavino per il tubo *K*, va a scaricarsi bollente sul più alto dei piatti *A*. Il funzionamento è semplicissimo. Si carica di vino freddo refrigerante, scaldavino e i piatti del deflemmatore, la caldaia si carica invece di acqua.

Quando l'apparecchio è in pieno funzionamento, una colonna di vapore sale dalla caldaia verso i piatti e una quantità di condense e vino scende lungo questi i vapori incontrandoli li esaurisce dall'alcool che contengono, in modo che in caldaia cade un liquido esaurito o quasi di alcool nella ebullizione che subisce in questa, si spoglia completamente del poco alcool che contiene, ed esce continuamente dal tubo a collo d'oca *b*.

Questo tipo può anche essere scaldato a vapore. Il vino scende da un tino in una cassetta munita di galleggiante e da questa nel refrigerante e scaldavino.

Apparecchio Neukommen.

L'apparecchio Neukommen (fig. 74) si compone di una caldaia *B* contenente il vino da distillare e riscaldato a fuoco diretto e anche, se si vuole, a vapore.

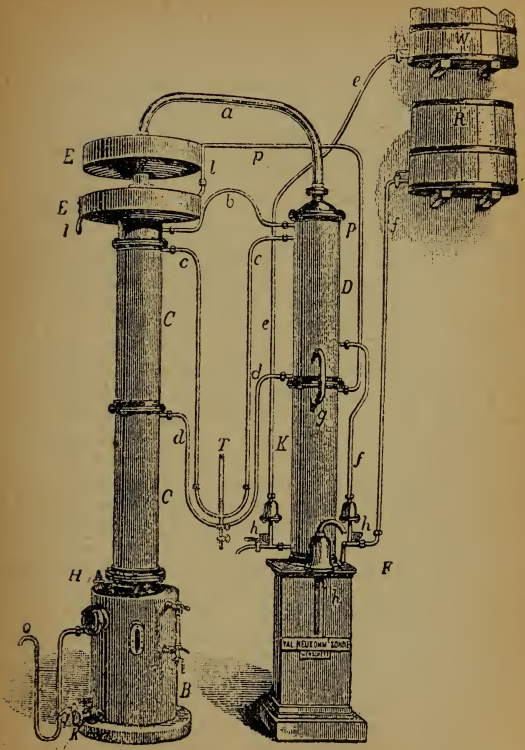


Fig. 74.

Per diminuire la soverchia irradiazione del calore, la caldaia è circondata da una controcamicia mobile. In detta caldaia si trova un tubo di livello e un tubo a collo d'oca *O*. Sopra il fornello si trova una colonna *C C* divisa in due parti eguali, munita di organi deflemmatori speciali costituiti da scodelle in alto, in mezzo e in basso.

Nella parte superiore vi è una coppia di scodelle, delle quali una scodella è rivolta in alto e munita di fori che lasciano sgocciolare il vino su una scodella sottostante, che è rivolta in basso e che proietta il liquido contro le pareti della colonna che scende lungo queste sotto forma di velo. Il liquido arrivato a metà colonna, viene raccolto da un'altra scodella in su, che lo torna a distribuire su un'altra rivolta in basso, insieme alla flemme del tubo *d*.

Arrivato il liquido al fondo della colonna, prima di cadere in caldaia, è raccolto da un'altra scodella. Al disopra della colonna vi sono due lenti originali Pistorius *E E*.

Dalla più alta di queste lenti, parte un tubo *a* a collo di cigno, che congiunge la prima parte dell'apparecchio con la seconda costituita da una colonna condensatrice e refrigerante *D K*, della stessa altezza *C C*.

La colonna di condensazione contiene dei tubi verticali nei quali scorre la flemma e si raccoglie in basso nella prima sezione di colonna *D*. La refrigerazione avviene nella sezione di colonna *K*, per mezzo dell'acqua che scorre dal basso in alto nell'interno di un cilindro mentre fra la parete esterna di questo e quella interna di *K* scorre l'alcool condensato.

I vapori che s'innalzano dalla caldaia entrano nella colonna *C C* incontrando le flemme condensate e il vino, esaurendo i liquidi dell'alcool che contengono; vanno quindi nelle due lenti Pistorius, dove si deflemmano e passano pel collo di cigno *a* nel condensatore *D* scorrendo nell'interno dei tubi accennati ove vengono condensati dal vino. Il vino scende dal recipiente *R* pel tubo *F*, entra pel robinetto a quadrante *h'* nel tubo *f*, e da questo va nel condensatore *D*, scorrendo in mezzo ai tubi e condensando le flemme, queste pel tubo *d* ritornano nel tronco più basso della colonna *C* e cadendo in caldaia riescono completamente esaurite dall'alcool che contengono. Il vino continuando a salire, pel tubo *c c* passa nella parte

alta della colonna *C C* dove cade sulla scodella superiore come è stato indicato più in alto.

In *T* vi è un termometro che segna la temperatura delle condense che passano, esso non deve indicare meno di 60°, se si vuol avere una rapida utilizzazione dell'alcool in esse contenuto, quando nella colonna *C C* incontrano i vapori idroalcoolici. I vapori che non si condensano per il tubo *g* passano nel vero e proprio refrigerante, condensati dall'acqua che viene dal tino *u* pel tubo *e*, e passando pel robinetto *h*; quest'acqua giunta in alto per il tubo *p* va a refrigerare le lenti di Pistorius.

Con questa ultima refrigerazione si ottiene alcool ad alto grado, senza si ha alcool a 55°-60°. Occorre molta attenzione nel regolare il fuoco e la corrente di vino, in modo da ottenere il completo esaurimento di questo ed avere nel distillato il grado alcoolico desiderato.

Apparecchio a fuoco diretto « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione continua *atto ad ottenere a volontà acquavite a* 60170 *gr. od alcool ad alta gradazione* (fig. 75).

1 Caldaia con sovraposti 8 cilindri deflemmatori muniti ciascuno di nastri con calottine speciali a lembo tagliato — 3 cilindro con deflemmatore o piatti bucati con ritorni — 8 Rettificatore a velo d'acqua con piatti a ritorno — 12 Refrigerante ad acqua — Vaso di deposito del vino da distillare, con galleggiante — 24 Vaso di deposito per l'acqua di refrigerazione — 25 Vaso per l'acqua come sopra — 15 Rubinetto di scarico del vino esaurito — 9 Ritorno di condenze alcooloche — 20 Ritorno del vino che esce dallo scaldavino n. 3 per entrare nei cilindri deflemmatori — 21 Rubinetto che regola il passaggio del vino da distillare — 4 Rubinetto a 3 vie che serve a deviare i vapori alcoolici al condensatore n. 3 pel tubo 10, quando si voglia ottenere alcool di 60-70 gr. G. L.

Funzionamento (fig. 75). — *Volendo ottenere alcool di alta gradazione* si apre il rubinetto N. 4 per modo che i vapori alcoolici possano salire nel cilindro deflemmatore N. 7 e da qui nel cilindro rettificatore a velo d'acqua N. 8

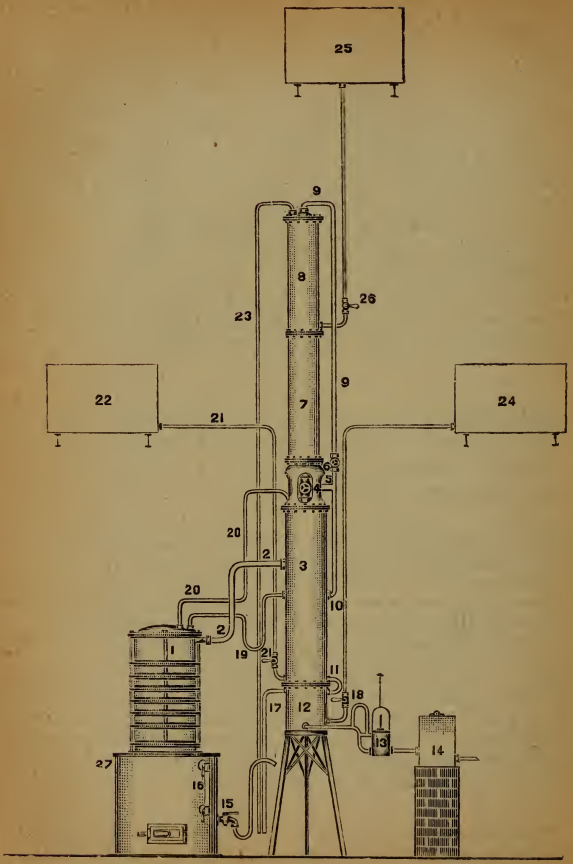


Fig. 75.

dalla sommità del quale escono pel tubo N. 9 per andare a condensarsi in un serpentino posto nell'interno del cilindro N. 3, da qui passando pel tubo 11 entrano nel refrigerante ad acqua N. 12 per uscire infine condensati e raffreddati alla provetta N. 13.

L'entrata del vino deve essere regolata, per un giusto equilibrio fra l'entrata o corsa del vino, col perfetto esaurimento dello stesso) per mezzo del rubinetto N. 21.

Trattandosi d'un apparecchio a fuoco diretto bisogna regolare bene il fuoco affine di ottenere la massima possibile stabilità, nel getto e nel grado dell'alcool che esce alla bacinella nonchè nel getto del vino che deve uscire perfettamente esaurito pel collo di cigno N. 15.

L'uscita dell'acqua dal rettificatore N. 8 deve essere limitatissima e regolata per mezzo del rubinetto N. 26.

Volendo invece ottenere alcool a 60-70 gr. P. Lussac, il rubinetto N. 4 a tre vie posto nel centro della colonna deve essere regolato in modo da lasciar passare i vapori alcoolici pel tubo 5 chiudendo il rubinetto N. 6.

Così i vapori alcoolici anzichè salire per una nuova rettificazione nei cilindri 7 ed 8, per mezzo del tubo 10, vanno direttamente a condensarsi nel cilindro N. 3, si raffreddano in 12 per uscire alla provetta e quindi dal misuratore meccanico 14.

Apparecchio a vapore « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione continua (fig. 76, p. 454).

1 Caldaia da dove esce il vino esaurito pel collo di cigno con rubinetto n. 12 — 2 Cilindri deflemmatori — 4 Colonna di deflemmazione e scaldavino — 6 Condensatore e scaldavino — 7 Refrigerante ad acqua — 14 Rubinetto pel vapore diretto — 15 Rubinetto pel vapore di riscaldamento — 20 Vaso di deposito del vino da distillare — 19 Vaso con galleggiante — 18 Vaso per l'acqua di refrigerazione — 8 Bacinella — 9 Misuratore meccanico.

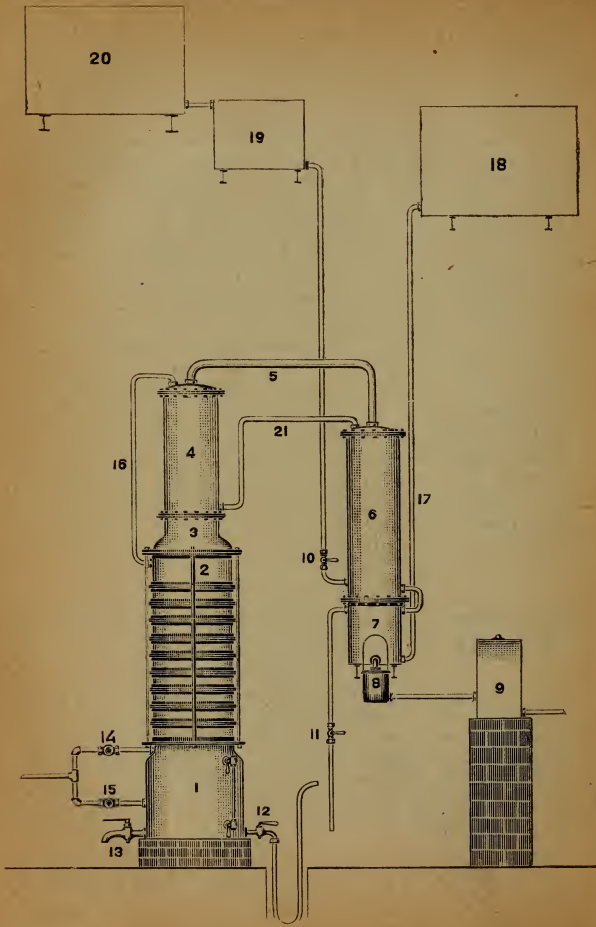
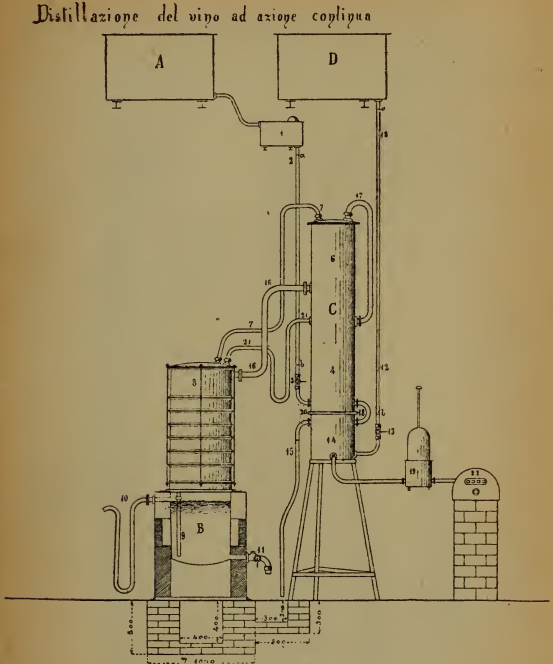


Fig. 76.

Apparecchio a fuoco diretto « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione continua (fig. 77).



A Vaso di deposito del vino da distillare — *B* Base della caldaia che riceve il vino esaurito e che in principio va caricata di acqua fino alla sommità del tubo di livello — 8 Cilindri deflemmatori aventi trasversalmente dei nastri ed alla estremità di essi delle calottine speciali a lembo tagliato per modo che il vino è obbligato ad attraversarle tutte con un percorso per ogni cilindro di circa m. 3 — *C* Cilindro con 3 elementi diversi: deflemmatore, scaldavino e condensatore — *D* Deposito d'acqua per la refrigerazione — 14 Refrigerante ad acqua.

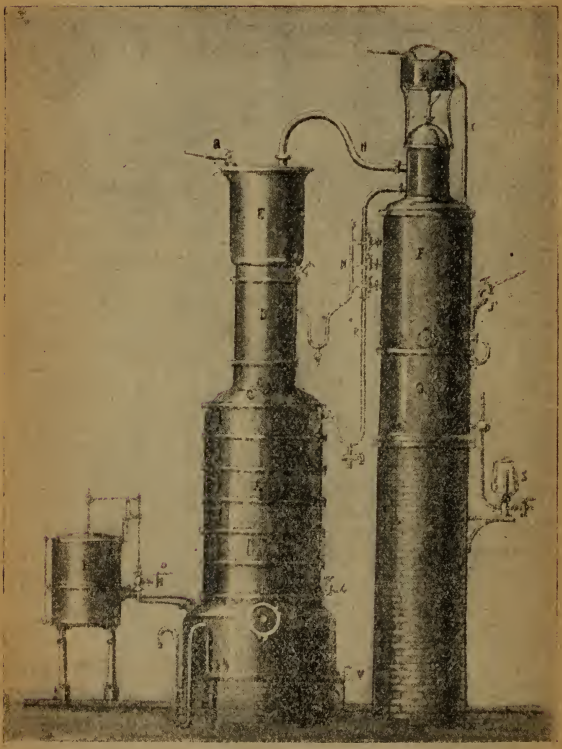


Fig. 78.

Egrot.

L'Egrot costruisce l'apparecchio precedentemente descritto a fuoco diretto funzionante invece a vapore e munito di un capitello rettificatore (fig. 78) per ottenere alcool ad alto grado 85°-90° come in generale tutti gli apparecchi a vapore.

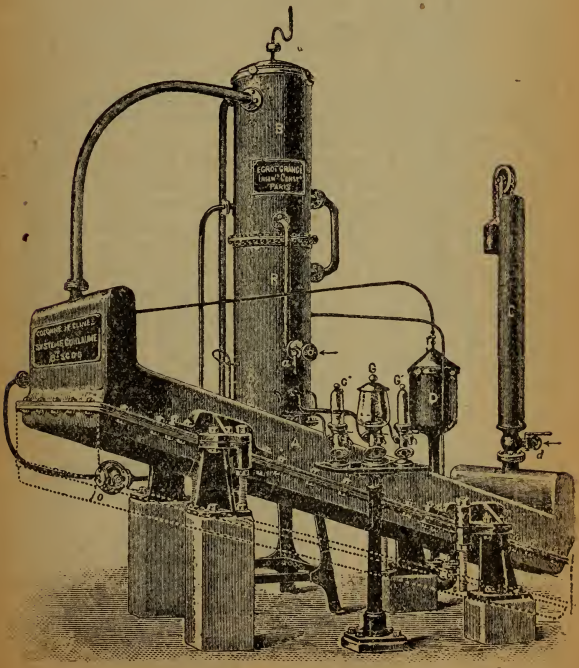


Fig. 79.

Colonna Guillaume.

È un apparecchio di distillazione che oltre a dare alcool ad alto grado ha il vantaggio di occupare relativamente poco spazio in altezza, tutta la parte di colonna che produce la deflemmazione essendo inclinata.

Essa consiste in una cassa rettangolare (fig. 79), il cui fondo superiore è piano, e quello inferiore invece è ondulato; ad ogni sezione di superficie concava di questa corrisponde nell'interno una specie di camera limitata da pareti verticali che s'innalzano perpendicolarmente ai punti di massima curvatura delle superfici convesse. Dal fondo superiore parallelamente a queste pareti e a breve distanza di esse partono degli altri piani verticali. Tanto gli uni come gli altri non arrivando a toccare il fondo opposto della cassa lasciano un passaggio a destra in basso a sinistra in alto, per i quali passaggi dall'alto in basso scorre il vino e flemma, il vapore penetrando da basso barbotta attràverso a quseto liquido facendo un percorso lunghissimo in esso di modo che il liquido giunto in basso è esaurito dell'alcool che contiene ed esce dalla colonna. I vapori idroalcoolici invece vanno con un tubo prima nello scaldavino *B* e poi nel refrigerante *B*. Questo tipo di colonna per la sua costruzione è adatta a distillare liquidi molto spessi come quelli di grano, non potendosi ostruire.

Apparecchio Savalle-Lepage.

Il Savalle-Lepage ha due colonne di distillazione una per produrre dell'alcool a basso grado e una per produrlo ad alto.

La colonna Savalle (fig. 80) è munita dei piatti Savalle speciali (fig. 81). Essi hanno forma rettangalare con fori di barbottaggio pure a sezione rettangolare, l'orlo superiore ha pareti laterali inclinate ed è coperto da un cappello a sezione triangolare; si può in tal modo formare uno strato liquido che il vapore deve attraversare. Le condense esaurite scendono poi per un tubo laterale a sezione rettangolare.

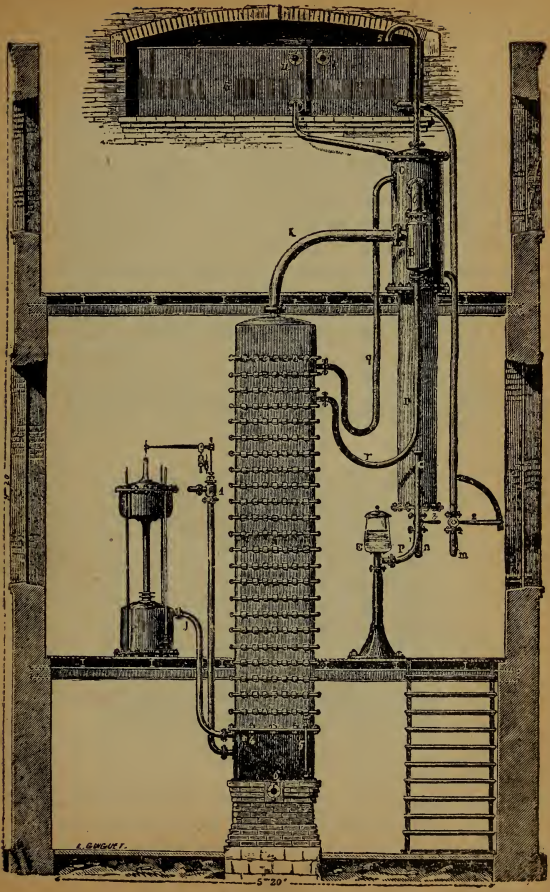


Fig. 80.

Il Savalle costruisce anche piatti con altra disposizione Sono sempre rettangolari, muniti di tubo di scarico per le flemme, ma hanno il fondo bucato con piccoli fori, il

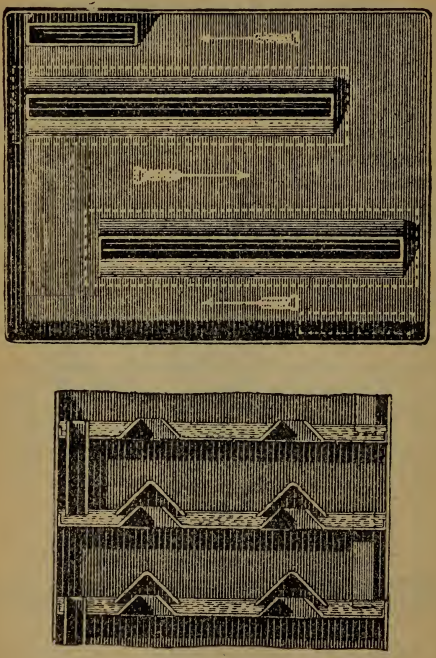


Fig. 81.

vapore passando per essi in getto sottile, mantiene sul piatto lo strato liquido che vi si trova e che viene esaurito di alcool.

In questo modo si utilizza assai bene il calore, ma se la pressione è piuttosto forte in caldaia il liquido viene

polverizzato e trascinato dal vapore. Per evitare questo inconveniente il Savalle ha costruito un regolatore che porta il suo nome (fig, 82). Consiste in un galleggiante *C* che agisce col suo peso su d'una valvola *E* e la solleva e l'abbassa secondo la sua posizione nello spazio *B*. Per mezzo d'un braccio di leva *D*, l'azione del galleggiante, equivale a un peso di 400 Kg. che può così vincere tutte le resistenze meccaniche. Lo spazio inferiore *A* del regolatore è pieno d'acqua fino all'altezza del tubo *F*. Per mezzo di questo tubo comunica col cassetto di distribuzione del vapore dell'apparecchio in modo che l'acqua si eleva in *B* di una quantità corrispondente alla pressione spingendo il galleggiante *C* e regola la valvola secondo la pressione che vi è nell'apparecchio da distillare. In *A* si trova uno spazio pieno d'aria che fa contro pressione; la valvola è regolata in modo da non ricevere che una pressione data.

L'altezza dello strato d'acqua che porta il galleggiante corrisponde alla pressione che vi è nell'apparecchio e quindi bisogna regolarla su questa.

Per questo tutta la parte superiore è mobile sui suoi supporti per poter accorciare la parte *A* del tubo che scorre in un premistoppa. Questo apparecchio però presenta l'inconveniente che bisogna ogni volta che si voglia cambiare l'immissione del vapore in caldaia, regolare la pressione stessa del regolatore, il Savalle per evitare questo ha inventato il regolatore a pressione variabile (fig. 83). In esso si dà al liquido che si trova nella parte inferiore l'altezza che si desidera. Quando questa è bassa il galleggiante non può essere mosso che da una pressione elevata, mentre al contrario man mano che il livello del liquido s'innalza la pressione del vapore diventa sempre minore.

La variazione del livello si ottiene così: un grosso cilindro in ghisa comunica in alto e in basso con lo spazio *A*.

La comunicazione con la colonna di distillazione avviene per mezzo di un tubo. Nel cilindro si trova un altro tubo in rame con due fori e mobile su una vite a chiocciola esterna. Questo tipo riconduce alla colonna il liquido condensato. Se si vuol aumentare la pressione si abbassa

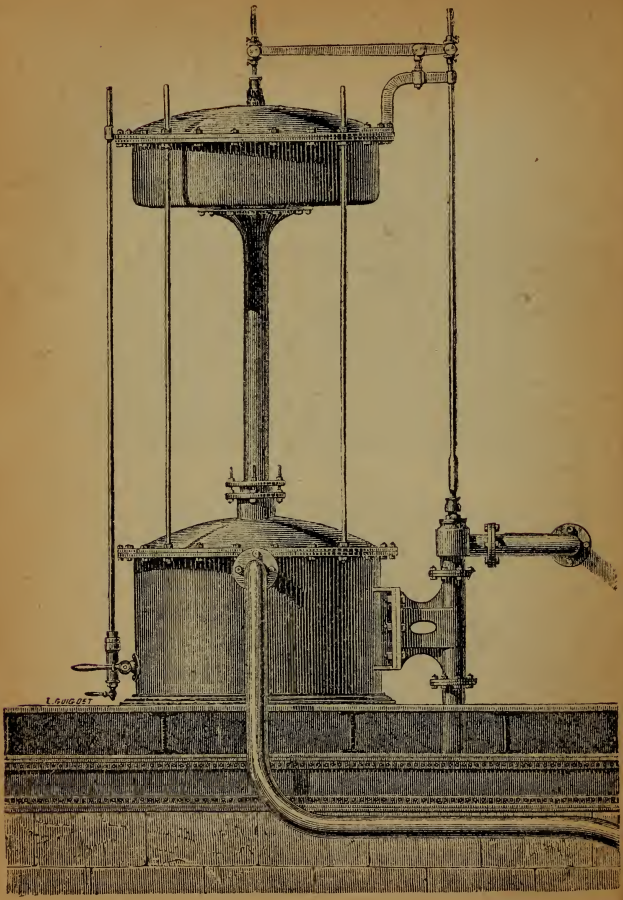


Fig. 82.

il tubo facendo girare la vite, l'acqua sfugge per i due fori indicati e il livello si abbassa. Se si vuol aumentare

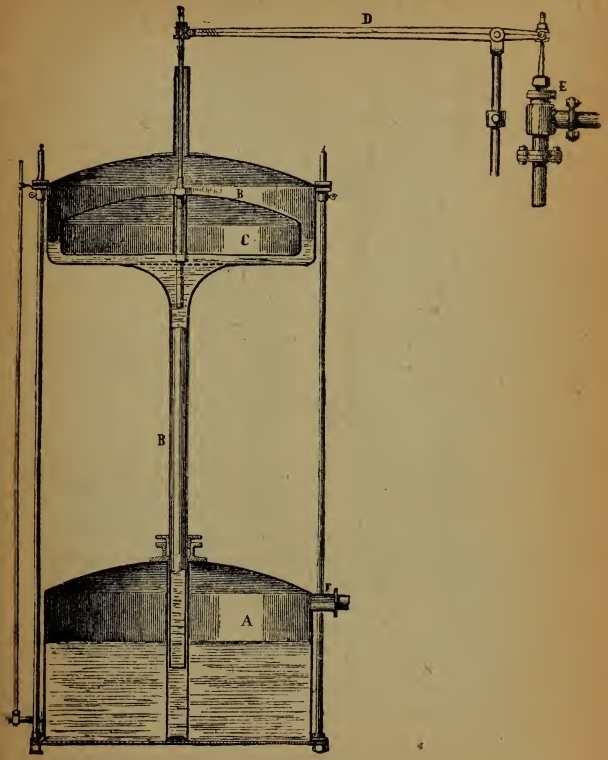


Fig. 83.

la pressione, si mette il tubo all'altezza desiderata e si lascia arrivare l'acqua nello spazio.

Per far funzionare l'apparecchio distillatore (fig. 80) si riempiono i serbatoi *G* ed *H* col liquido da distillare, poi il refrigerante *D* d'acqua fredda e lo scaldavino *C* col vino, si carica di vino anche la colonna *A*. Il riscaldamento avviene per barbottaggio, l'alimentazione si fa col robinetto 2.

Col tipo disegnato si ha un alcool a 45-50°. La Casa però ne costruisce anche per produrre alcool a 90°.

Apparecchio Barbier fig. (84).

Il riscaldamento della colonna col vapore è a ritorno diretto nel generatore, ottenendo una notevole economia nel combustibile, poichè l'acqua rientra nel generatore a una temperatura elevatissima.

Questo riscaldamento avviene in un sistema tubolare smontabile, posto alla parte inferiore dell'apparecchio. La colonna (fig. 84) è formata di piatti abbastanza numerosi da esaurire anche un liquido discretamente ricco di alcool; essi sono facilmente smontabili. Vi è pure uno scaldavino a fascio tubolare.

Nel basso di questo scaldavino vi è un serpentino orizzontale nel quale circola dell'acqua fredda che aumenta la condensazione delle fiamme facendole ritornare in caldaia per una ridistillazione e si ha alla provetta flemma ad alto grado.

Il distillatore, avendo sottomano il robinetto di questo serpentino, regola il passaggio dell'acqua fredda secondo il grado che si vuol ottenere. In questo apparecchio vi è un ricuperatore del calore perduto delle vinacce che va a profitto del vino da distillare.

Per avere un distillato completamente freddo sotto lo scaldavino, e unito ad esso, vi è un refrigerante ad acqua con serpentino.

L'entrata del vapore nell'apparecchio è regolata da un regolatore Savalle, il Barbier ultimamente mise invece all'uscita dei vapori alcoolici della colonna un termometro metallico speciale della lunghezza di circa 3 m. e il cui quadrante è messo in modo da vederlo facilmente.

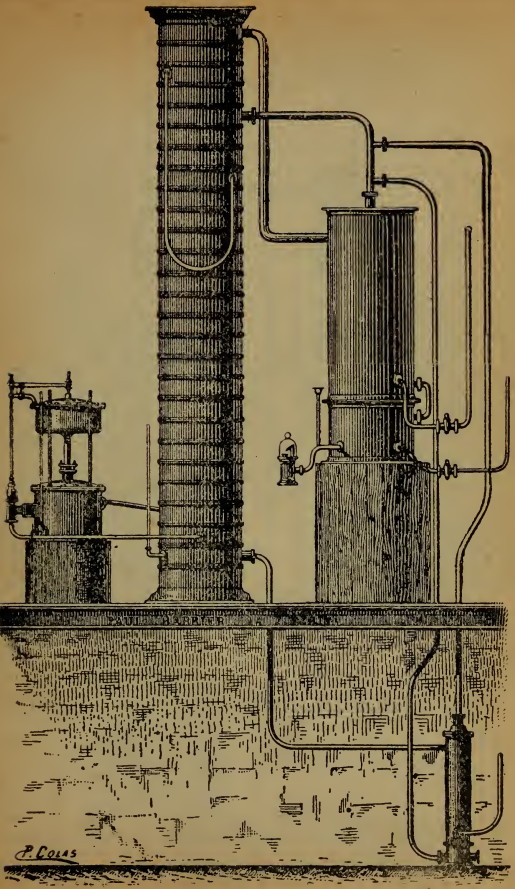


Fig. 84.

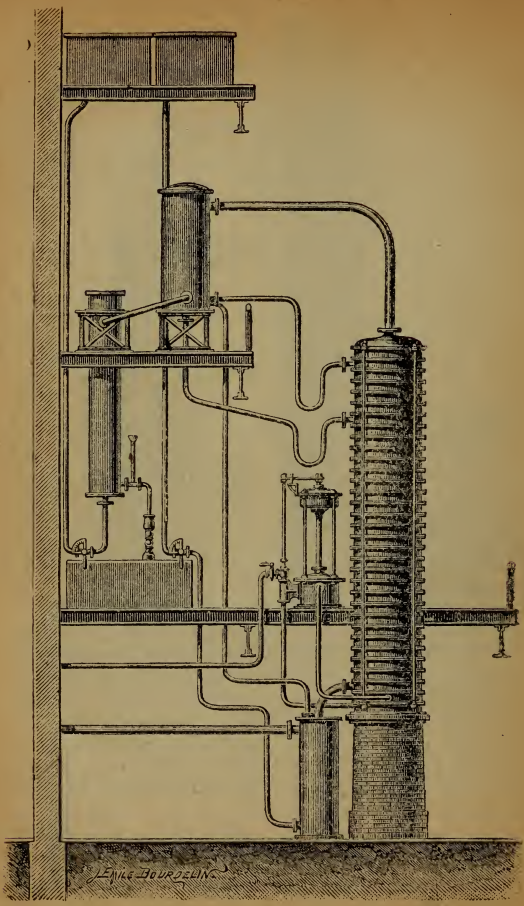


Fig. 85.

Apparecchio Wauquier.

Si compone di una colonna (fig. 85) con numerosi piatti muniti ognuno di una gran quantità di calotte.

I liquidi alcoolici sono dapprima riscaldati dal liquido esaurito in un vaso cilindrico posto al basso della colonna, da qui il vino passa nello scaldavino tubolare scorrendo dentro ai tubi, mentre i vapori che escono dalla colonna

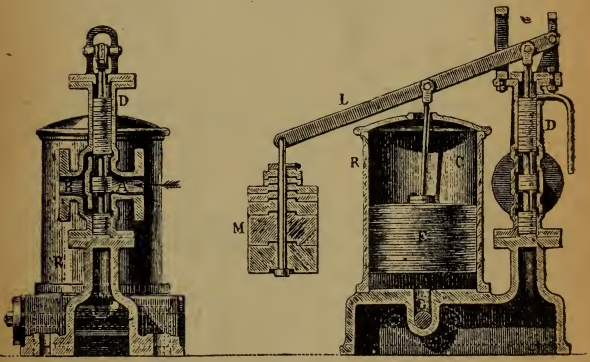


Fig. 86.

circolano all'esterno di questi. I vapori condensati retrogradono dall'alto della colonna e i vapori alcoolici non condensati vanno nel refrigerante tubolare.

All'uscita dello scaldavino i vini vi entrano nella colonna di distillazione più in basso della retrogradazione. Il funzionamento è assicurato da un regolatore speciale dello stesso Wauquier (fig. 86).

Ecco come funziona: Il vapore passa per *A* ed esce in *B*, traversando una valvola munita d'una leva *L*, e d'un contrappeso *M*. Il sistema di riscaldamento della colonna comunica per *G* con una campana *R* che racchiude un

corpo di tromba *E* che muove la leva *L*. Allorchè la pressione sale, *D* si alza e la valvola chiudendosi, regola l'immissione del vapore.

Apparecchio Barbet.

Di questo apparecchio rimandiamo la descrizione nel capitolo seguente, perchè oltre a dare alcool ad alto grado lo da anche al massimo possibile di purezza, eseguisce cioè anche la rettificazione e la depurazione di questo alcool.

Apparecchio a vapore « Da Ponte » per la distillazione del vino o di altri liquidi alcoolici ad azione intermittente (Fig. 87).

Apparecchio a fuoco diretto « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione intermittente (Fig. 88).

Il funzionamento di questo apparecchio è perfettamente identico a quello della figura precedente essendo costituito di elementi eguali.

Apparecchio di distillazione associato ad una Batteria economica costituita di 12 vasi diffusori (fusti da cantina o da spedizizne) per l'estrazione del vinello dalla vinaccia o da qualsiasi altra sostanza solida contenente alcool (Fig. 89).

Pel funzionamento della batteria di diffusione suddetta servono le frequenti illustrazioni fatte al riguardo nei capitoli precedenti; così dicasi per l'apparecchio di distillazione che corrisponde in tutto a quello descritto prima.

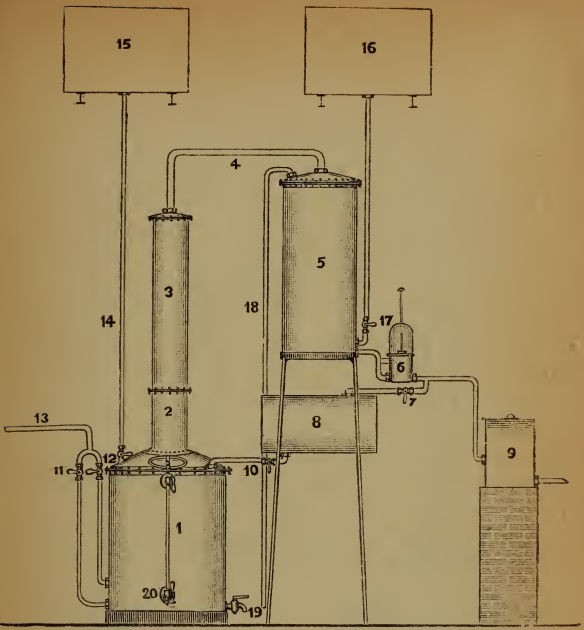


Fig. 87. - Apparecchio a vapone « Da Ponte » per la distillazione del vino o di altri liquidi alcoolici ad azione intermittente.

1 Caldaia, che va caricata di liquido per due terzi circa della sua capacità — 2 Colletto deflemmatore a dischi forati — 3 Colonna deflemmatrice a velo d'acqua calda che esce dal refrigerante 5 e munita di piatti deflemmatori — 5 Refrigerante — 6 Bacinella — 7 Rubinetto per deviare nella cassa flemme i prodotti di testa e coda — 8 Cassa flemme raccoglitrice dei prodotti di testa e coda che vanno poi scaricati per mezzo del rubinetto 10 nella caldaia per essere rettificati nell'operazione successiva — 11-12 Forcella portante due rubinetti a valvola di cui uno serve pel vapore diretto e 1 per la serpentina di riscaldamento — 15 Vaso di deposito del vino da distillare — 16 Vaso per l'acqua di refrigerazione.

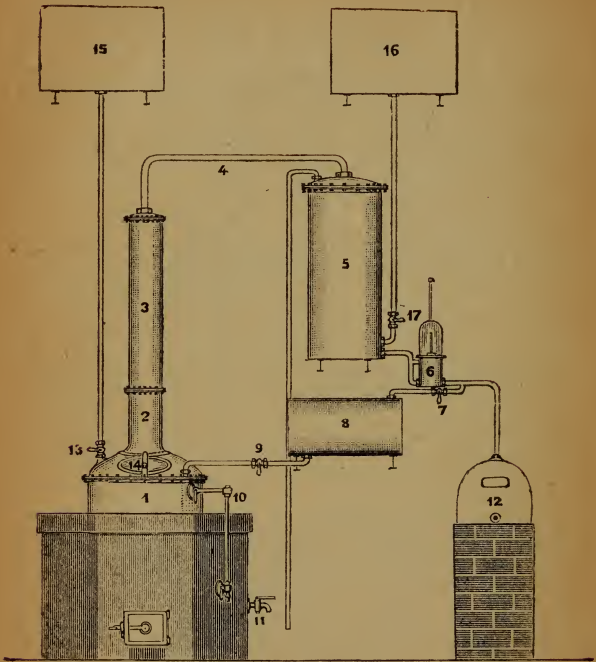


Fig. 88. - Apparecchio a fuoco diretto « Da Ponte » per la distillazione del vino ad azione intermittente.

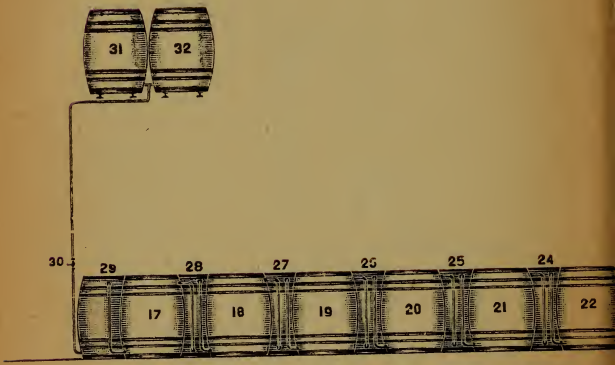
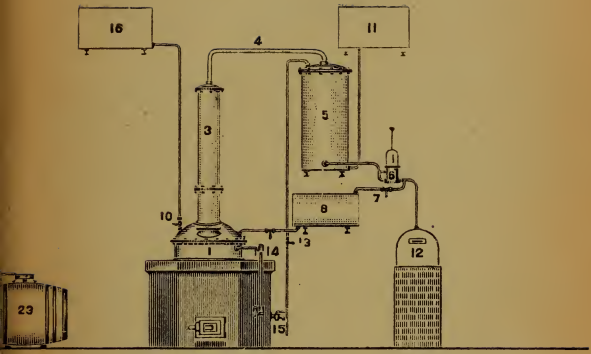


Fig. 89. - APPARECCHIO DI DISTILLAZIONE associato ad una P
spedizione) per l'estrazione del vinello dalla vinacc



economica costituita di 12 vasi diffusori (fusti da cantina o da qualsiasi altra sostanza solida contenente alcool.

CAPITOLO XVI.

Rettificatori.

I rettificatori si possono dividere in due categorie : I *discontinui*, ed i *continui*.

A quest'ultimi si possono aggiungere anche i *distillatori-rettificatori*, perchè come vedremo nella descrizione di questi il vino si può considerare una flemma a basso grado.

Rettificatori discontinui.

In generale sono tutti costituiti da una caldaia della capacità di qualche hl. munita di tubo di livello e riscaldata in generale a vapore.

Si fa anche il riscaldamento a fuoco diretto, ma per avere un lavoro perfettamente regolare e completo specialmente con grandi masse da esaurire, il riscaldamento migliore è quello a vapore.

Il vapore opera il riscaldamento sia libero sia in serpentino chiuso. Un opportuno regolatore modera l'entrata del vapore in caldaia.

Sopra la caldaia vi è la colonna di rettificazione più o meno alta e munita di elementi di deflemmazione a piatti di vari sistemi.

Un condensatore con ritorno e un refrigerante completano di solito l'impianto. Oppure invece del condensatore vi è un piccolo deflemmatore con tubo di ritorno e refrigerante.

Di questi apparecchi se ne hanno di diversi costruttori.

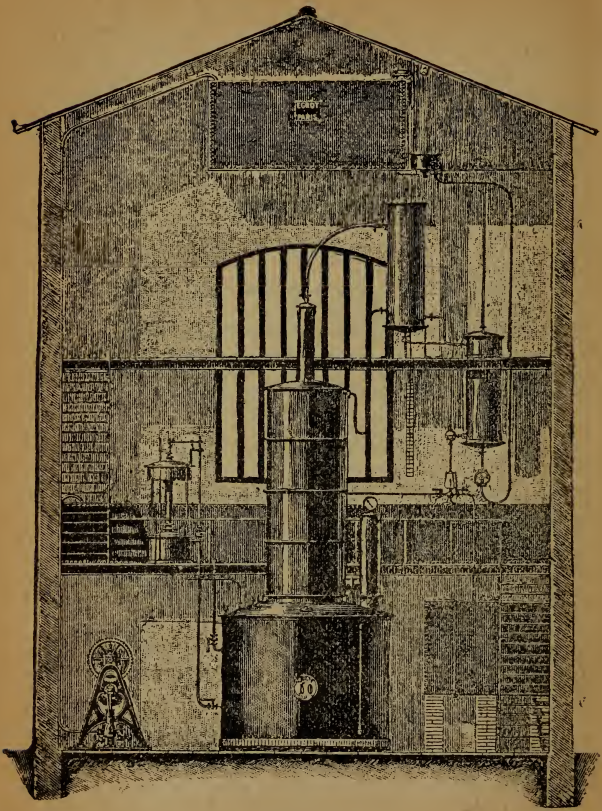


Fig. 90.

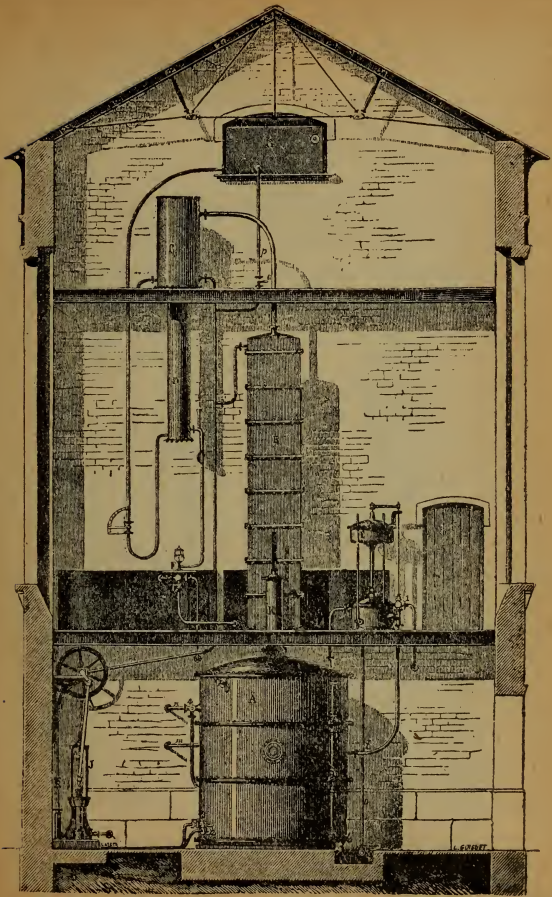


Fig. 91.

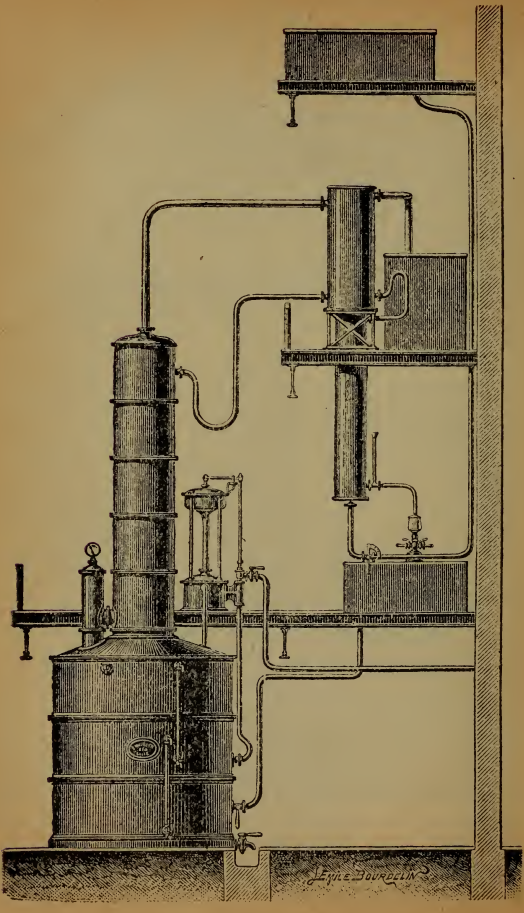


Fig. 92.

Vi è l'Egrot (fig. 90) composto di una caldaia riscaldata a vapore, sormontata da una colonna coi piatti speciali Egrot e condensatore.

Savalle ha due modelli di rettificatore, uno a colonna rotonda e l'altro a colonna rettangolare con piatti del suo sistema (fig. 91).

Altro rettificatore discontinuo è il Wauquier (fig. 92) con colonna a piatti perforati.

La condotta dei rettificatori si fa come quella di un apparecchio a distillazione discontinua.

I vari prodotti che si ottengono, si dividono man mano che escono dalla bacinella, per venderli o destinarli ad un uso appropriato.

La flemma che serve all'alimentazione del rettificatore viene raccolta in apposita cassa o serbatoio dal quale poi si carica nel rettificatore.

Rettificatore a vapore « Da Ponte » (fig. 93).

1 Base con Trou d'homme, rubinetto di livello, rubinetto di scarico, serpentino di riscaldamento e tubo per vapore diretto — 3-4-5-6 Cilindri deflemmatori a dischi bucati con ritorni — 7 Deflemmatore a velo d'acqua calda, con dischi e ritorni — 9 Deflemmatore tubolare ad acqua — 11 Refrigerante — 14 Cassa flemme per la raccolta dei prodotti di testa e coda — 20-29 Vasi d'acqua per la refrigerazione —25 Forcella portante due rubinetti a valvola di cui uno pel vapore diretto e uno per riscaldamento a mezzo di serpentino di rame a grande sviluppo — 13 Rubinetto che serve per deviare nella cassa flemme i prodotti di testa e di coda — 17 Misuratore meccanico

Rettificatori continui.

I più conosciuti sono quelli del Barbet.

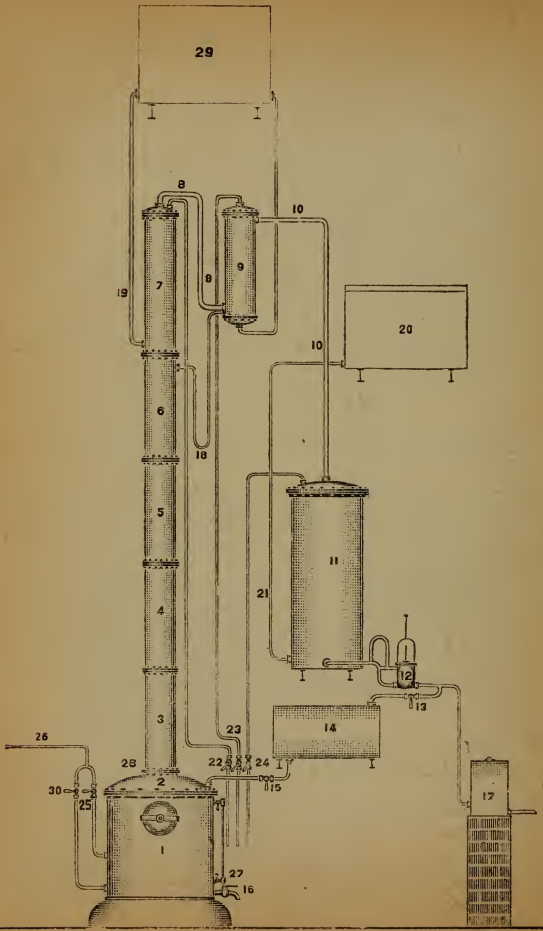


Fig. 93. - Rettificatore a vapore « Da Ponte ».

Rettificatore continuo Barbet.

Esso ne ha parecchi modelli, ecco la descrizione di uno (fig. 94).

In *A* avviene la depurazione dell'alcool dai prodotti di testa e la loro concentrazione sui piatti superiori per mezzo dell'analisi prodotta sulla retrogradazione del condensatore *B* e del refrigerante *C*.

In *P* con un robinetto apposito si regola l'uscita dei prodotti di testa a seconda che si vogliono più o meno concentrati e il resto passa insieme alle condense di *B* nella colonna *A*.

In questa colonna si trova una serie di piatti orizzontali, muniti ognuno di numerose capsule di barbottaggio proprie del Barbet e chiamate capsule pettinate. Sono così chiamate perchè hanno i margini tagliati a pettine da fessure che costringono i vapori a dividersi minutamente.

La flemma depurata dai prodotti di testa esce nel basso di *A* per mezzo di un tubo a sifone rovesciato, col quale è portata a metà altezza del rettificatore *G*. Il condensatore *H* e il refrigerante *K* (a regolazione invariabile del non pastorizzato che esce dalla provetta *R*) forniscono la retrogradazione.

L'alcool pastorizzato si estrae col robinetto *P* dalla colonna *G*, esso dopo aver attraversato il refrigerante *L* passa nella provetta *Q* dove esiste un robinetto che ne regola in esso l'entrata. Dalla provetta *T* escono gli olii amilici raffreddati in *D*. Per controllare il buon esaurimento vi è il refrigerante *E* e la provetta *S*.

Le acque residue esaurite percorrono dall'alto in basso il riscaldatore *R* che serve a scaldare le flemme brutte prima di mandarle nel depuratore; esso è come si dice un riscaldamento per ricuperazione, *g* e *g* sono le prese di vapore per le colonne.

Quando i robinetti *P Q R T* sono regolati sulla quantità che si desidera non resta che da sorvegliare il robinetto di alimentazione delle flemme. Per regolare detto robinetto si osserva il grado alcoolico degli alcooli amilici, che deve rimaner costante nella provetta *T*, e un termo-

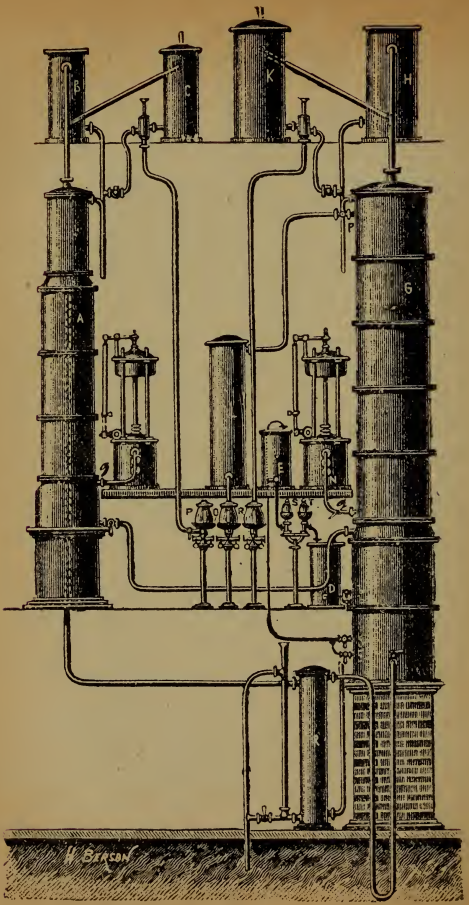


Fig. 94.

metro a quadrante posto dove l'alcool segna 50 *G L*, deve segnare costantemente la temperatura da 89° a 90°.

Con la gran quantità di liquido che si trova sui piatti è facile regolare l'alimentazione. L'apparecchio da alcool a 96,5 molto puro. Il consumo del vapore è 200 Kg. per hl. di alcool anidro.

Distillatori-rettificatori continui.

Ai rettificatori continui vi può essere associata una colonna di distillazione discontinua o continua.

Nel primo caso la flemma prodotta dalla distillatrice viene raccolta in serbatoi da dove con getto continuo viene immessa nel rettificatore.

Perchè questa possa entrare nella colonna ad un'altezza conveniente onde non disturbare il lavoro bisogna che abbia una temperatura appropriata, per questo la si fa passare per un ricuperatore di calore come quello descritto nel rettificatore continuo Barbet.

Quando invece vi sia una colonna gemella di distillazione continua, le flemme avendo una temperatura conveniente, sono mandate direttamente in colonna.

Per spiegare come avvenga che da un vino a basso grado si possa ottenere direttamente alcool ad alto grado basta ricordare quanto abbiamo detto sulla rettificazione continua basata sulla teoria del Barbet per comprendere come questa si possa applicare alla distillazione e rettificazione simultanea e continua del vino. Infatti nella rettificazione continua della flemma non si richiede che l'equilibrio perfetto fra la sua uscita sotto forma di alcool buono e cattivo e la sua entrata sotto forma di flemma qualunque sia il grado alcoolico che questa possiede.

Si può quindi considerare il vino come una flemma a bassissimo grado, la teoria per questo non resta intaccata. Se il grado alcoolico è debole bisognerà forzare l'alimentazione dell'apparecchio e quindi le dimensioni dello stesso devono essere tali da ottenere l'esaurimento di una grande quantità di liquido a debole graduazione.

Nella distillazione e rettificazione continua si può cercare di raggiungere due scopi: od ottenere flemma ad alto

grado abbastanza ben depurata, ma sempre flemma oppure ottenere dell'alcool al massimo grado e neutro. Ormai con gli apparecchi di questo tipo si cerca sempre di raggiungere quest'ultimo scopo essendo il più conveniente sotto tutti gli aspetti poichè si ha subito un prodotto commerciabile da consumo diretto e del massimo valore.

Però gli apparecchi che danno flemma ad alto grado sono più semplici degli altri ed hanno il vantaggio di essere più economici. Diremo qualche cosa degli altri.

Distillatore-rettificatore Barbet.

In questo apparecchio (fig. 95) vi è, oltre che una colonna di distillazione propriamente detta *D B*, anche la colonna accumulatrice di flemma *D E*.

Questo accumulatore ha lo scopo di evitare un inconveniente, che il Barbet ha osservato in altri suoi modelli di apparecchi.

In questi osservò che l'entrata della flemma depurata nel rettificatore vero e proprio si è costretti farla avvenire 3 o 4 piatti sopra la zona di massima concentrazione dei prodotti amilici.

Questa flemma si somma colla retrogradazione dei piatti superiori opponendosi alla salita degli alcool amilici.

Nei rettificatori diretti dei vini invece la zona di massima concentrazione dei prodotti di coda cioè il piatto a 40-50° è necessariamente molto al disopra del piatto d'alimentazione che non è che da 5 a 10. Accade quindi che tutto il vapore prodotto dal vino in ebollizione traversa la zona su indicata contaminandosi.

Per evitare quindi questo inconveniente, il Barbet fece in modo di produrre nell'interno dell'apparecchio, una certa quantità di flemma che poi fa entrare nel rettificatore propriamente detto come la flemma comune al di sopra della zona degli alcool amilici. Ecco come avviene la produzione della flemma.

La colonna di depurazione dei vini è sormontata dai piatti di concentrazione delle teste. Una piccola parte dei vapori esce allo stato di cattivo gusto di testa concentrato, il resto retrograda per i tubi *K* ed *L* discendendo di piatto

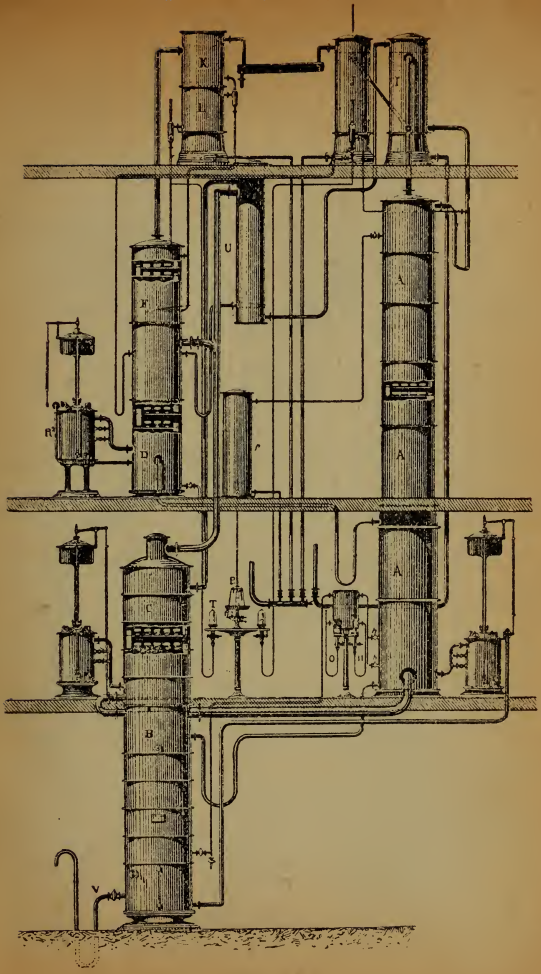


Fig. 95.

in piatto. Questa retrogradazione va in seguito nel depuratore delle flemme *E D* ottenendosi una flemma purissima. Per avere una seconda quantità di flemma, dal depuratore *C* il vapore che esce ad alto grado viene condensato in *M* e dà una nuova quantità di flemma che va anche questa nel depuratore *D*. Infine il non pastorizzato che si condensa nel refrigerante *J*, va anch'esso in *D*. La somma di queste tre quantità di flemma che si purifica in *E* equivale pressapoco alla quantità d'alcool portata dal vino, in questo modo essa può entrare nella colonna *A* molto al disopra dell'infezione degli olii amilici come avviene nelle altre colonne.

Distillatore-rettificatore diretto Guillaume.

Nella fig. 96 vi è una colonna di distillazione *A* con organi depuratori speciali dei prodotti di testa e di coda.

I vapori alcoolici bruti provenienti dalla colonna di distillazione per il tubo *K* entrano nella colonna d'estrazione *B* dei prodotti di testa e al disotto di *K*, altri piatti che servono per concentrare i profotti di testa e al di sotto di *K*, altri piatti che completano l'eliminazione di detti prodotti con del vapore.

In questa sezione della colonna, le flemme parzialmente depurate dai vapori provenienti dalla distillazione, scendono per un tubo proveniente dal piatto immediatamente superiore all'ingresso dei vapori in *K* e sono attraversate in senso contrario da un vapore assolutamente privo di prodotti di testa e che parte dal basso della colonna. Nella colonna di depurazione esiste un recipiente cilindrico abbastanza grande *D*.

Questo vaso al disopra del quale si trova ancora qualche piatto di concentrazione, ha per scopo d'immagazzinare i prodotti di testa, di regolare l'unità del grado alla provetta e d'impedire di scendere nella parte inferiore della colonna quando l'estrazione ne fosse insufficiente.

In questo recipiente o qualche piatto più sopra, si fa una estrazione continua di prodotti che sono di testa quando l'alcool segna 40° *G L*, e sono di coda quando ha 90° come in questo caso.

I vapori alcoolici giunti nell'alto della colonna si condensano nel vaso cilindrico.

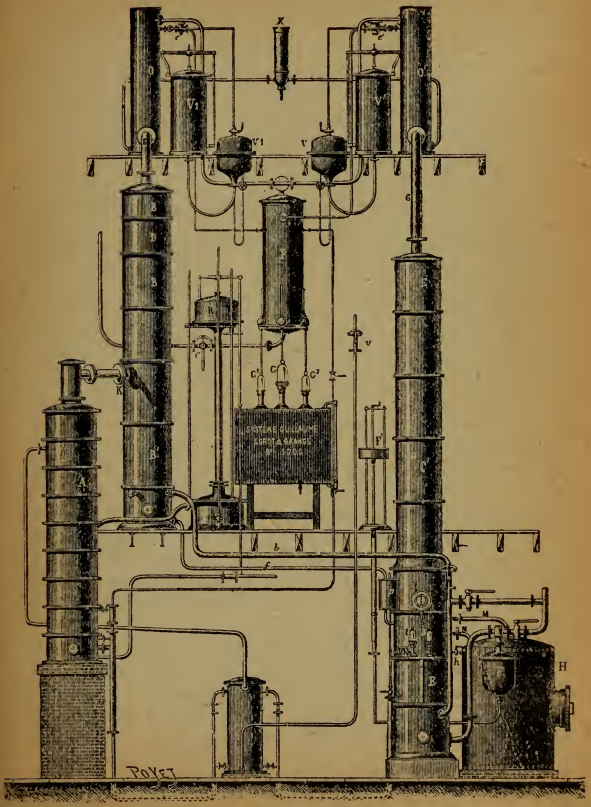


Fig. 96.

In questo condensatore i vapori carichi di prodotti di testa vi arrivano per un tubo a larga sezione per mantenere uguaglianza di pressione fra la colonna e il vaso e le condense che cascano da questo in quella siano bollenti in modo che l'analisi avvenga in maniera completa.

Perchè questo avvenga sicuramente si fa circolare dell'acqua dall'alto in basso dentro a tubi che si trovano in detto condensatore; anzi perchè quest'acqua riscaldandosi non produca una corrente ascendente che contribuirebbe ad aumentare il riscaldamento stesso, si è impedito il prodursi di questo fenomeno così.

Dentro ad ogni tubo si trova un bastone di diametro poco inferiore ad esso in modo che l'acqua scorre in una sezione circolare ottenendo una velocità sufficiente per impedire il riscaldamento. Perchè si mantenga la costanza della pressione nel condensatore e nella colonna vi è un regolatore automatico di alimentazione.

Fra il condensatore e il refrigerante dei prodotti di testa poi, vi è un robinetto regolabile per ottenere la costanza del grado alla provetta. L'alcool depurato da questi prodotti che si trova al basso della colonna *B*, va in una maniera continua nella colonna *C C*, dove si libera dei prodotti di coda e si purifica totalmente.

Questa colonna è riscaldata come quella *B* dal vapore ed è munita di regolatore a regime variabile alla mano che va nel basso di *E*. Nell'alto della colonna si trova l'alcool puro libero dai prodotti di coda, quest'alcool va a finire nel condensatore più alto *O*.

Da questo condensatore, i vapori alcoolici residui vanno nel refrigerante *V*, attraverso un robinetto regolabile a volontà e da questo alla provetta del buon gusto. Un recipiente accumulatore si trova nell'alto della colonna a buon gusto simile a quello *D* della colonna dei prodotti di testa e che abbiamo descritto più in alto.

In questo recipiente si ha un deposito di alcool ad alto grado che serve per mettere in marcia normale l'apparecchio nel caso d'arresto momentaneo e a raccogliere i residui dei prodotti di coda.

L'andamento dell'insieme dell'apparecchio è regolato in modo da tenere il piatto dove si accumulano gli alcoli amilici a un grado alcoolico invariabile dai 38 ai 40°.

Questo piatto non lascia passare che i vapori che salgono senza lasciare retrogradare il liquido sul piatto sottoposto. Questo liquido invece passa per il tubo *M* in un recipiente *H* accumulatore d'una grande capacità, in esso circola lentamente per il tubo *N* rientra in colonna in un punto più basso dell'uscita e senza alimentare la parte *R* della colonna facente funzione di colonna d'esaurimento.

Questo recipiente *H* serve ad un doppio uso. Serve come regolatore della quantità di alcool raccogliendo gli eventuali eccessi di produzione della colonna, e restituendoli nel caso inverso in modo che il regime diventa stabile. Inoltre serve all'estrazione degli alcoli amilici per una presa speciale che si trova in alto. Si può far ciò perchè questi alcool essendo concentrati si raccolgono nella parte superiore essendo l'alcool etilico quasi in riposo, di essi se ne estrae una quantità tale che ne resti sempre un piccolo strato come deposito. Tutto il recipiente è circondato da una materia coibente perchè l'alcool in esso contenuto non raffreddi.

Complessivamente con questo apparecchio si ottiene dal 90-92 % di alcool puro, e dall'8-10 % di teste e code.

Distillatore-rettificatore « Da Ponte » ad azione continua (fig. 97.

1 Caldaia che riceve il vino esaurito il quale scarica a mezzo del rubinetto 18 e pel collo di cigno 19. La caldaia è munita di rubinetto di scarico e di tubo di livello — 2 Dieci cilindri deflemmatori a nastri rialzati i quali obbligano il liquido a passare attraverso a calottine a lembo tagliato, producendo col vapore che sale, un borbotaggio estremamente diviso e quindi una separazione razionalissima dell'alcool etilico più puro che sale continuamente dai prodotti impuri della retrogradazione che discendono per uscire esauriti di alcool pel collo di cigno 19 — 4 Deflemmatore a vino — 6 Deflemmatore a dischi forati — 7 Deflemmatore a velo d'acqua calda e con dischi a ritorno — 9 Deflemmatore tubolare — 12 Scaldavino-condensatore.

Nelle ultime costruzioni in sostituzione del separatore 32, l'autore ne ha ideato uno nuovo che si basa sulla separazione dei prodotti di testa al loro giusto punto di ebollizione che va posto sotto lo scaldavino.

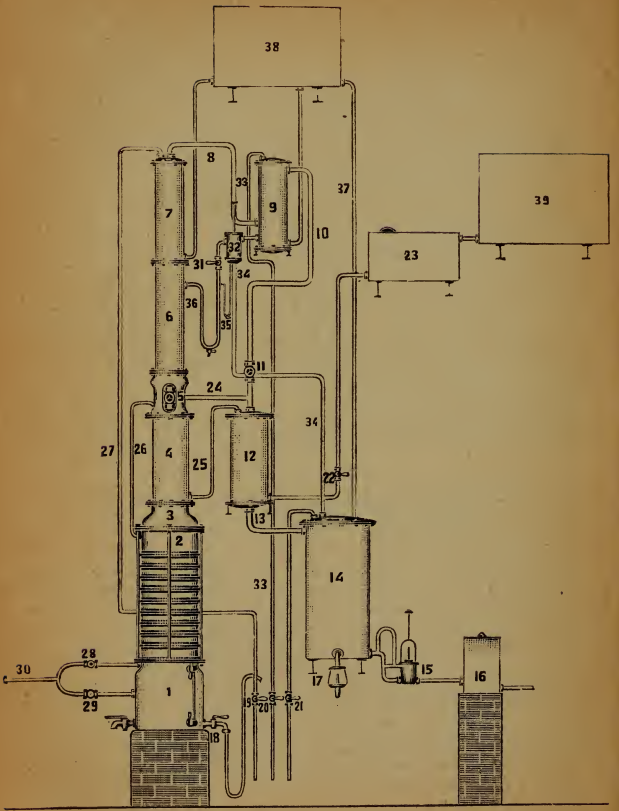


Fig. 97. - Distillatore-rettificatore « Da Ponte » ad azione continua.

CAPITOLO XVII.

Piante e Fabbricati.

Piante di distillerie agrarie ed industriali.

Leggende di costruzioni relative vedere alle figure 98, 99, 100, 101, 102, 103.

BILANCI E PREVENTIVI

Dove la coltura della vite è estesa ed intensa, come lo è generalmente in Italia, l'utilizzazione dei cascami della vinificazione si impone, ai fini dell'economia agraria ed industriale; concorre a diminuire il prezzo di costo della materia prima da cui i sottoprodotti derivano.

Una previsione attendibile per quanto basata su dati di fatto inoppugnabili non può essere considerata che alla stregua del momento in cui l'industria si svolge; infine quando trattasi di utilizzare un capomorto che diversamente andrebbe perduto, la convenienza della sua utilizzazione si rende più che manifesta in ogni tempo.

Stabilita quasta massima, l'impianto di una distilleria di vinacce si regge e prospera sempre quando venga fatto in un centro viticolo-enologico dove sia facile incettare la materia prima che deve alimentarla.

Determinata in approssimazione la quantità di materia prima che si deve lavorare in 100 giorni lavorativi, che tale è normalmente la durata della campagna distillatoria in un anno, e cioè dall'ottobre al gennaio e tutt'al

più al febbraio si provvederà al macchinario atto a smaltire la quantità di materia prima preventivata nelle 24 ore.

Per compilare quindi un *Bilancio preventivo* occorre innanzi tutto conoscere la composizione almeno approssimativa della materia prima che si deve lavorare, e cioè il contenuto in alcool, cremore di tartaro, vinaccioli, olio e residui; conoscere i prezzi del mercato di tutti questi sottoprodotti.

Questo per quanto riguarda il reddito.

Per le spese di esercizio si deve partire da una base di 100 q.li, per lavorare i quali occorrono circa 10 Q.li di combustibile, 24 operai divisi in 8 operai per muta (di 8 ore), calcolare un ammortamento delle spese d'impianto e del macchinario in ragione del 10 % annuo, più un 10 % sul valore della materia prima per le spese generali ed impreviste.

Nel computo deve essere esclusa la *tassa di fabbricazione* perchè essendo eguale per tutti non influisce sui risultati del bilancio o dovrebbe essere in ogni caso aggiunta in egual misura nelle rendite come nelle spese,.

La rendita netta, cioè la differenza fra le rendite e le spese divisa pel quintalato della materia prima lavorata darà il prezzo unitario ricavato da essa e detraendo da questo il costo si avrà l'utile netto per quintale.

Fabbisogno *del macchinario occorrente all'impianto di una distilleria atta ad ottenere in* 24 *ore circa* 30 *hl. di alcool a* 95-96 *gr. centg. Gay-Lussac, estraendolo dal maiz o da altri amidacei.*

N. 2 *caldaie a vapore* orizzontali Cornovaglia aventi ciascuna circa 35 mq. di superficie riscaldata.

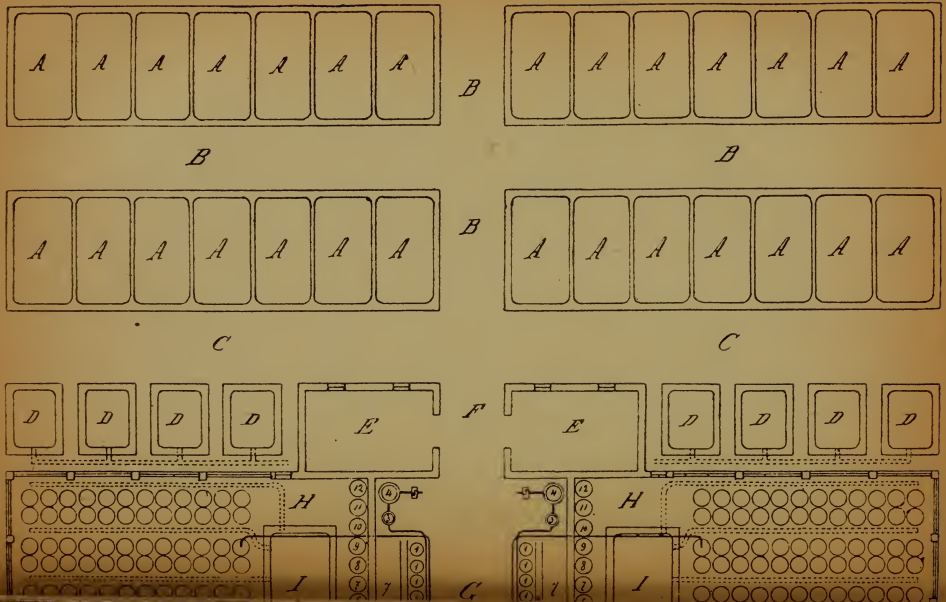
N. 1 *caldaia* come sopra di riserva.

N. 2 *autoclavi* diametro bocca 2.22 altezza totale 400 (spessore lamiera ferro di 12 mm.).

N. 1 *vasca* d'impasto con mescolatore a doppia parete refrigerante (capacità hl. 50).

N. 1 *refrigerante* per la miscela capace di raffreddare 50 hl. di miscela all'ora.

N. 24 *tini* per l'impasto da hl. 50 l'uno, in rovere di Slavonia (7 tini al giorno, 3 giorni di fermentazione per serie di 7 tini).


A A A A A A A
B
A A A A A A A
B
B
A A A A A A A
B
A A A A A A A
C
C
D D D D E
F
E D D D D
H
I
G

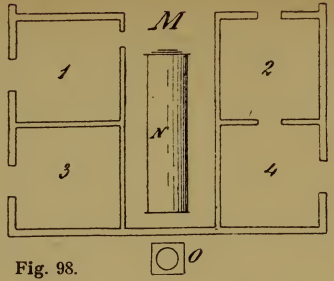


Fig. 98.

Pianta di una *Distilleria* atta a smaltire Q.li 30 *mila annui* di *Vinaccia* con le *Batterie* per diffusione di vapore e di acqua bollente « DA PONTE ».

LEGGENDA: *A)* N.28 Vasche per la conservazione della vinaccia; Capacità per ciascuna: m. 6.60 (lung.) $\times$3.50 (larghezza)$\times$5.50 (profondità) = mc. 127.05 $\times$ Q.li 7.50 di vinaccia per mc. = q.li 952.57$\times$28. Capacità complessiva totale Q.li 26680.36. *Area coperta* m. 27.00$\times$7.40$\times$N. 4=mq. 799.20. – *B) Passaggi.* Area coperta m. 72.80$\times$4=mq. 291.20 – *C) Cortili.* Area scoperta m. 58$\times$4.40=mq. 255.20 – *D)* N.8 *Vasche* per le acque di rifiuto dei lambicchi da trattarsi con la calce. Capacità per ciascuna m. 2.60 (larg.) $\times$3.50 (lung.) $\times$2.20 (profondità) =mc. 20=a hl.200 – *Area da coprirsi con tettoia* m. 36.00$\times$5.40=mq. 194.40 – *E) Magazzini fiduciari* 7.80$\times$5=mq. 39.00$\times$2 =mq. 78.00 – *F) Passaggio* – *G)* Locale del macchinario m. 12.00$\times$14.70=mq. 176.40.

Nel locale suddetto si trovano: 1. Lambicchi. – 2. Vasi di ebullizione. – 3. Colonne di deflemmazione. – 4. Casse-flemme e refrigeranti. – 5. Contatori. – 6. Torchi – 7. Piani di servizio – 8. Binarietti – *H) Locali delle Platee*, dei tinelli per la cristallizzazione del cremore e dei tinelli per la raccolta delle acque dei torchi (l. 1 a 12) m. 15.80$\times$22.20= 350.76$\times$2=mq. 701.52 – N. 120 Tinelli per platea, totale Tinelli 240$\times$24=264 della capacità di Ettolitri 8 ciascuno – *I)* Vasche di raccolta delle acque madri dei tinelli – *L)* (vedi in *H)* – *M)* Fabbricato a due piani. Piano terreno: *N)* Caldaia-Generatore di vapore con cavallino. 1. Magazzino pel carbone – 2-3-4. Locali per la lavatura e preparazione del cremore e magazzini – I. piano: Locali per l'asciugamento del cremore; ripostiglio attrezzi ed abitazione del custode.

NB. Muri perimetrali di m. 0.40; muri divisori di m. 0.26. Il locale di cristallizzazione è una tettoia sostenuta da pilastri con una parete di mattoni fra le colonne.

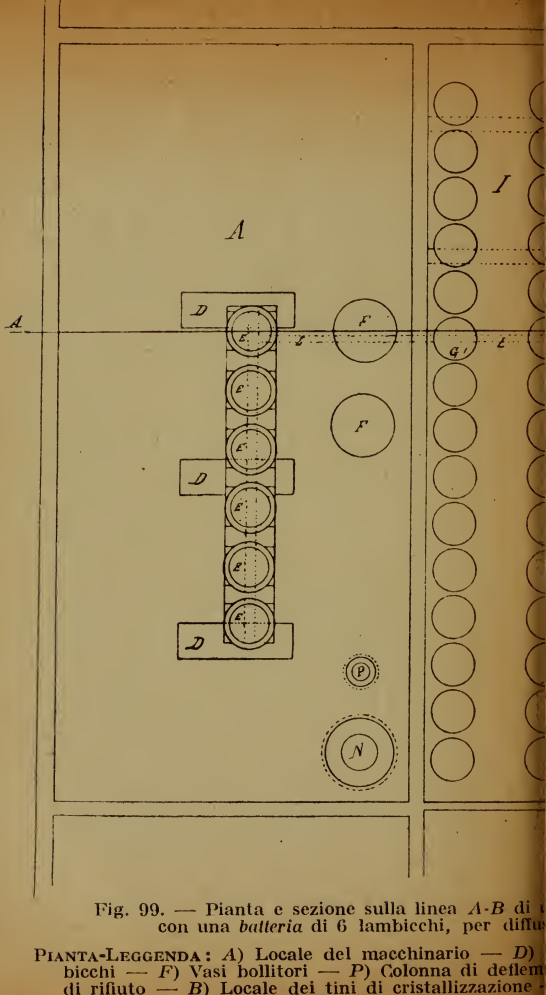
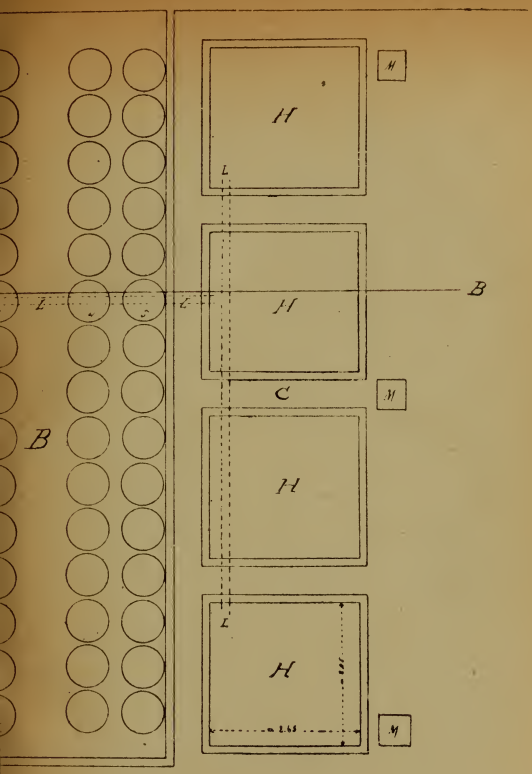


Fig. 99. — Pianta e sezione sulla linea *A-B* di
con una *batteria* di 6 lambicchi, per diffu

PIANTA-LEGGENDA: *A*) Locale del macchinario — *D*)
bicchi — *F*) Vasi bollitori — *P*) Colonna di deflem
di rifiuto — *B*) Locale dei tini di cristallizzazione
madri — *L*) Canale di scarico delle acque di rifiuto
di rifiuto. — *L*) Canale di scarico delle acque di ri



tilleria atta a smaltire 5000 Q.li annui di *Vinaccia*
i vapore e acqua bollente « Da Ponte ».

ento in cemento pei lambicchi — *E*) Batteria di 6 lam-
e — *N*) Cassa-flemme — *L*) Canale di scarico delle acque
-2-3-4-5) Tini di cristallizzazione — *I*) Vasca delle acque
Locale per le acque di rifiuto. — *H*) Vasche per le acque
— *M*) Pilastri di sostegno del locale (tettoia).

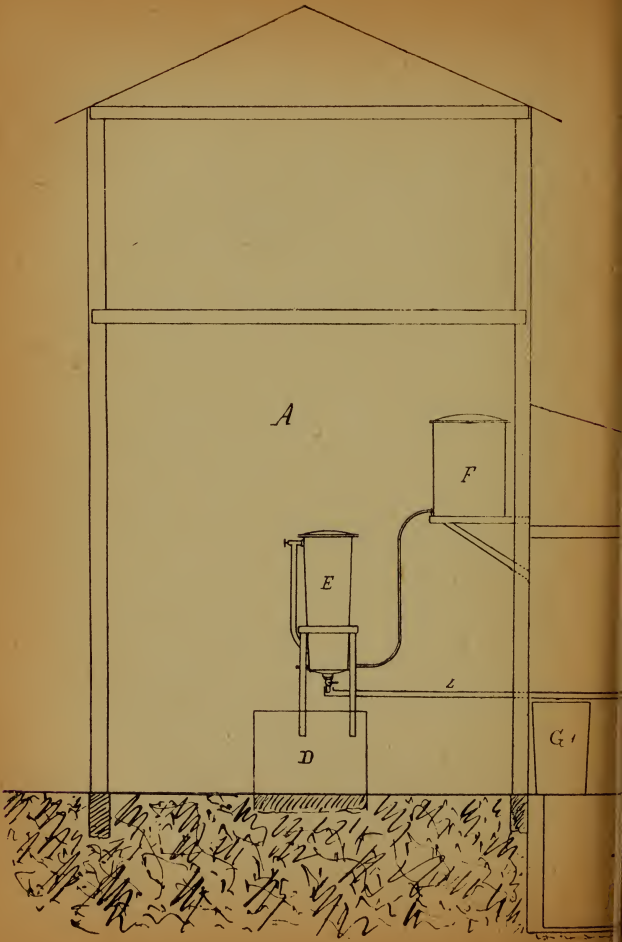
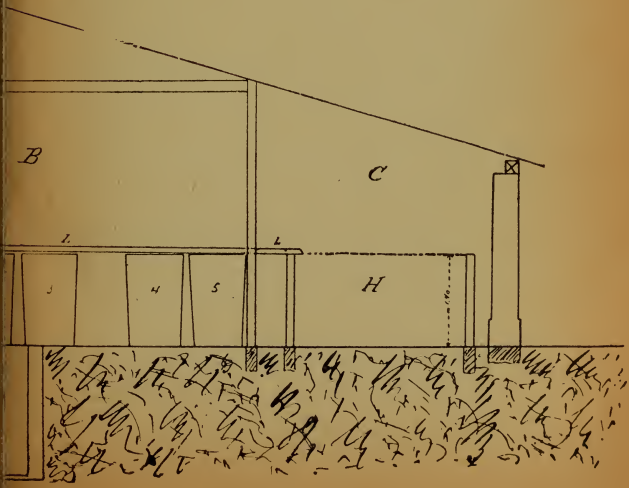

A
F
E
L
D
G1

Fig. 100. - Sezione sulla linea *A-B*

Altezza del locale delle macchine m. 5 a 6.

B. — In questa pianta manca il locale per le vasche di conservazione delle vinacce, come manca pure lo spessore dei muri; per questo vedi pianta precedente.



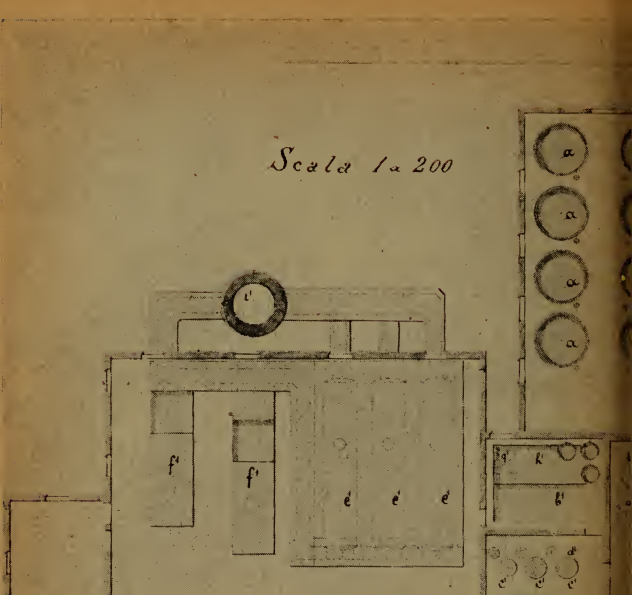
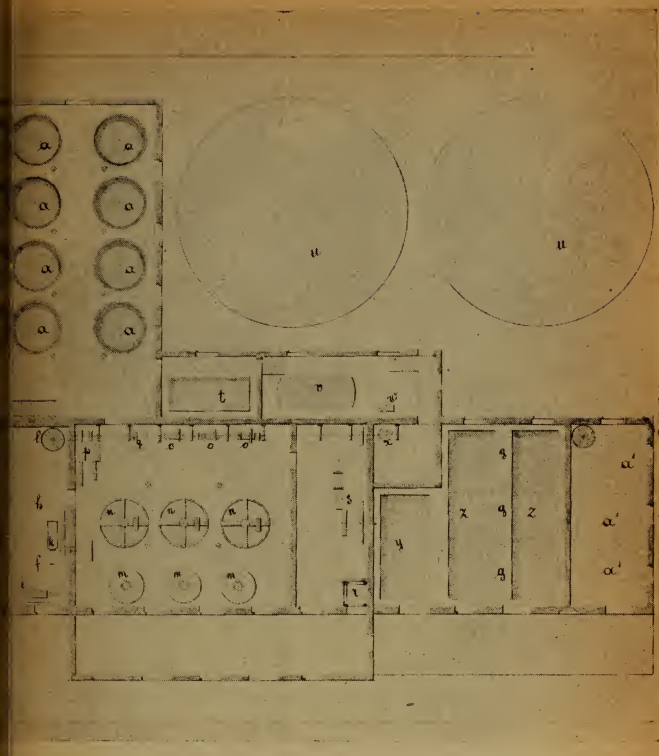


Fig. 101. — Pianta di una distilleria di *melassa* e *mais* per
e per la rettificazione di

LEGGENDA: *a*) Tini di fermentazione — *b*) Apparecchio di rettifica
recchio di distillazione — *e*) Collettore del vapore — *f*) Serbato
da rettificare — *i*) Pompa a vapore — *k*) Pompa ad acqua —
o) Pompa centrifuga — *p*) Pompa ad aria compressa — *q*) Re
t) Serbatoio per mescolare la melassa — *u*) Serbatoio per la me
— *x*) Pompa per l'acqua potabile — *y*) Serbatoio per l'acqua p
melassa — *b*) Serbatoio per i residui della melassa — *c*) Apparecc
f) Forni per l'incenerimento dei residui — *g*) Pompe d'alimentaz

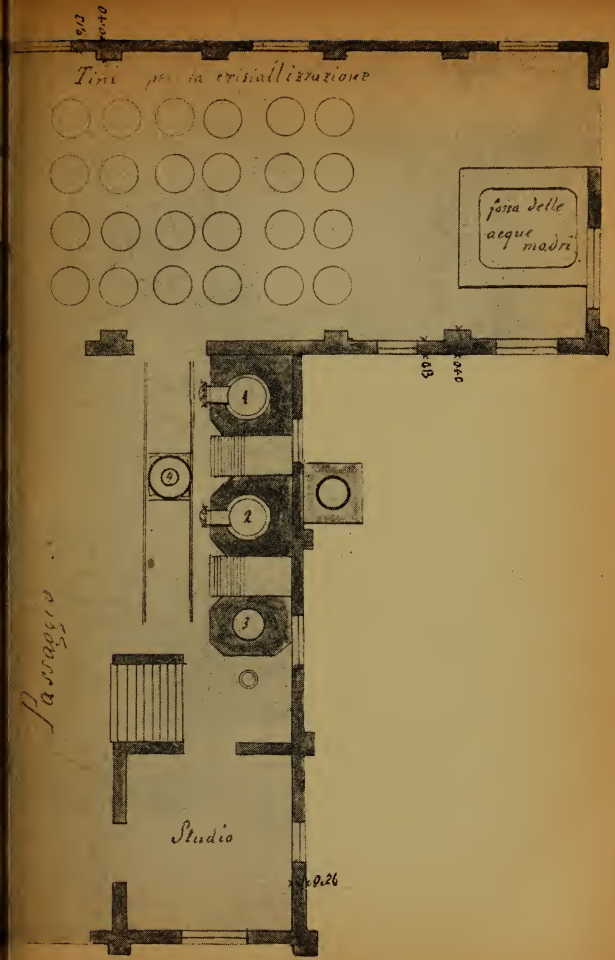


roduzione annua di 40000 ettolitri di alcool a 90°-91 Tralles
hl. di essi a 96°-97° Tralles.

— *c*) Apparecchio di distillazione — *d*) Pompa per alimentare l'appa-
r le flemme — *g*) Serbatoio per lo spirito — *h*) Serbatoio per lo spirito
ala — *m*) Cuocitore del mais — *n*) Mescolatore e Refrigerante —
e ad aria compressa — *r*) Elevatore di grano — *s*) Motrice a vapore —
— *v*) Cuocitore della melassa — *w*) Pompa per sollevare la melassa
— *z*) Serbatoio per la melassa — *a*) Serbatoio per lo spirito della
r la concentrazione dei residui — *d*) Pompa a vapore — *e*) Caldaia —
— *h*) Serbatoi d'alimentazione — *i*) Camino.

Fig. 102. — Pianta di una distilleria a fuoco di
con estrazione del *crem*

LEGGENDA: 1-2. Caldaie in rame per l'estrazione del cremo
— 4. Torchio scorrevole su guide, per le vinacce.



atta alla lavorazione di 2000 a 3000 Ql. di *vinaccia*
n caldaie di rame separate.
a fornelli in muratura. — 3. Lambicco con fornello in muratura.

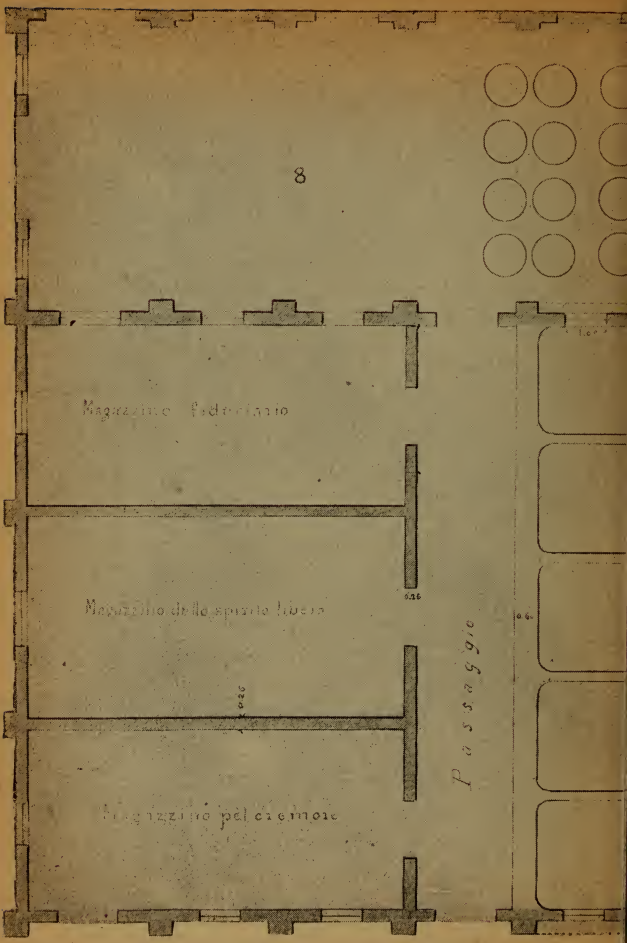
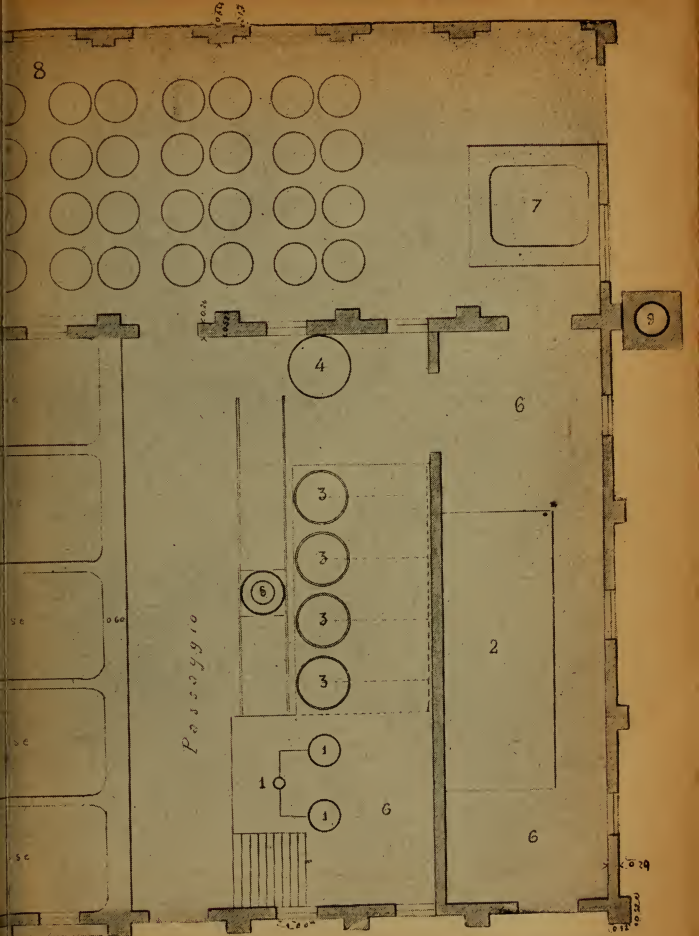


Fig. 103. — Pianta di una distilleria a vapore atta ad una lavorazion

LEGGENDA: 1. Apparecchi di distillazione — 2. Generatore di vapo
zione — 5. Torchio — 6. Servizio — 7. Vasca di raccolta delle



...i circa 5000 Ql. di *Vinaccia* con estrazione del *cremore* in tini di legno. ...— 3. Tini in legno per l'ebullizione della vinaccia — 4. Tino di ribolli... ...te madri — 8 Tettoia per tini di cristallizzazione — 9. Camino.

N. 1 *schiacciamalto* a cilindri.

N. 1 *piccola vasca con mescolatore* a *doppia parete* per la cottura dei lieviti.

N. 12 *tinette* pel lievito, in rovere di Slavonia da hl. 4 ciascuna.

N. 1 *pompa* tutta in bronzo per la miscela (hl. 50 all'ora) registrabile.

N. 1 *pompa* piccola in bronzo per lieviti (hl. 5 all'ora).

N. 1 *colonna di distillazione* del diametro di circa 85-90 cm. alta circa m. 12;13 atta a smaltire la miscela ottenuta da circa q.li 80 di grano in 24 ore e del peso di circa 15 q.li.

N. 1 *pompa* (Paus) a vapore registrabile.

N. 1 *rettificatore* alto circa m. 13 con 2 deflemmatori.

N. 2 *vasche* (in ferro da 4 mm.) per la raccolta delle flemme, da hl. 30 (q.li $6 \times 2 = 12$).

N. 2 *pompe* per l'innalzamento delle acque (hl. 5 al minuto capaci di fornire hl. 15.000 in 24 ore).

N. 1 *apparecchio* (cilindrico) in ferro dello spessore di 10 mm. per innalzare la borlanda (capacità 20 hl.).

N. 1 *cavallino* per alimentare le caldaie.

Tubi di rame assortiti pel collegamento di tutto l'impianto q.li 15 circa.

Attrezzi diversi, imprevisti apparecchi per laboratorio, ecc., ecc.

Il maiz rende normalmente il 36% per modo che per ottenere hl. 30 di alcool, occorrono q.li 70 circa di grano, e *malto* nella proporzione del 16% e cioè q.li 11.20 circa.

CAPITOLO XVIII.

Determinazione dello zucchero o Saccarometria.

Come abbiamo visto è dallo zucchero sia direttamente fermentescibile sia no che proviene l'alcool che si adopera per le innumerevoli applicazioni delle quali abbiamo trattato nei capitoli precedenti. È quindi di somma importanza, conoscere la quantità di esso che si trova nei li quidi che si devono far fermentare perchè così si può sapere quanto alcool si può ricavare da essi. Quando la fermentazione è compiuta, la determinazione dello zucchero nel liquido alcoolico ha importanza non meno grande perchè con essa si può vedere come è andata la fermentazione e provvedere a migliorarla nel caso che questa non abbia dato i risultati voluti. In ogni fermentazione lo scopo da raggiùngere essendo quello di trasformare tutto lo zucchero in alcool e tutte le cure devono essere rivolte a ciò.

Metodi fisici.

La determinazione dello zucchero si può fare con due metodi principali: metodi fisici e metodi chimici. I secondi sono più esatti dei primi, ma questi hanno il vantaggio di una più rapida esecuzione e per i bisogni industriali sono in generale sufficientemente esatti.

Prima di parlare dei metodi fisici di determinazione daremo qualche nozione dei principii sui quali si basano, che tornerà utile sapere perchè applicata anche nella determinazione dell'alcool.

Si abbia una bilancia come da fig. 104, e due cilindri di ottone uno cavo e l'altro massiccio che entra esatta-

mente nel primo. Questi due cilindri si sospendono al piatto più corto mediante un gancio, il cilindro cavo in alto, quello pieno in basso, sull'altro della bilancia. Si faccia poi immergere il cilindro pieno in acqua contenuta in un vaso sottoposto, la bilancia cadrà dalla parte opposta, come se esso perdesse del proprio peso, mentre ciò accade, perchè il cilindro immerso riceve una spinta ver-

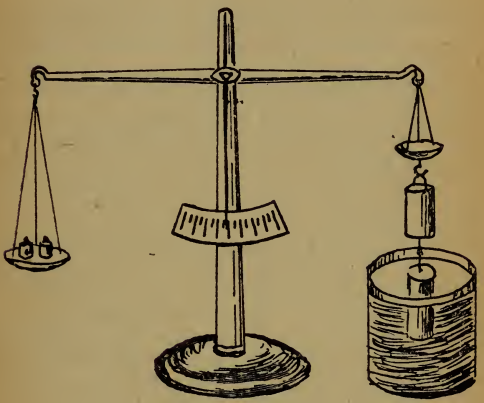


Fig. 104.

ticale dal basso all'alto, per ristabilire l'equilibrio basta riempire d'acqua il cilindro cavo.

Il volume d'acqua versata in questo è uguale al volume del cilindro sottoposto per cui si conchiude che quest'ultimo stando nell'acqua subisce una spinta all'insù uguale al peso d'un volume d'acqua pari al suo.

Questo fenomeno fu scoperto da Archimede e il principio che lo enunciava va sotto il suo nome.

Vediamone ora le conseguenze.

Intanto con questo mezzo si può trovare il volume di un corpo. Si pesi prima un oggetto nell'aria e poi immerso

nell'acqua in quest'ultimo caso per ristabilire l'equilibrio occorrerà un certo numero di pesi.

Siccome ad ogni gr. corrisponde 1 cc. d'acqua, e ciò per convenzione, si avrà che tanti gr. di aggiunta corrispondono a tanti cc. d'acqua spostata dall'oggetto e quindi al volume di questo.

Chiamando P il peso del corpo e Q il peso adoperato per ristabilire l'equilibrio, dividendo l'uno per l'altro questi due termini $\frac{P}{Q}$ si ha il rapporto fra peso del corpo e quello di un egual volume d'acqua. Questo rapporto è detto: *peso specifico* di quel corpo. Questo peso specifico è invariabile qualunque siano le dimensioni e il volume di detto corpo. Diamo altre definizioni.

Dicesi *massa* di un corpo la quantità di materia contenuta in un corpo.

Dicesi *densità* di un corpo la massa contenuta nell'unità di volume.

Siccome la densità varia con la temperatura si è convenuto per la ricerca del peso specifico di paragonare il peso dei corpi a quello dell'acqua a 4°, che appunto a questa temperatura ha il suo massimo di densità.

Per cui riassumendo il peso specifico di un corpo è il rapporto esistente tra il peso di questo corpo e quello dello stesso volume di acqua distillata al suo massimo di densità

Siccome poi per legge fisica il rapporto fra il peso dei corpi è uguale al rapporto fra le masse dei corpi ne vien di conseguenza che il peso specifico e la densità di un corpo sono uguali fra loro.

Nelle determinazioni delle densità ad uso tecnico non si fa mai la determinazione a +4 C. a causa della difficoltà di avere questa temperatura, ma la si fa a temperatura più elevata in generale 15°.

La temperatura varia secondo gli istrumenti che si adoperano e lo indicheremo dicendo dell'uso di essi.

Le temperature più comunemente adoperate sono dette *temperature normali.*

In questo modo non si ha la densità *assoluta* del corpo ma solamente quella *relativa* perchè si paragonano la sostanza e l'acqua alla stessa temperatura, invece di paragonare la sostanza a temperatura normale e l'acqua a 4 C.

Per la determinazione della densità di un liquido il migliore strumento è:

Bilancetta di Westphal.

Questa bilancetta non è che quella idrostatica dianzi descritta ed opportunamente modificata per l'uso alla quale deve servire.

Essa è costituita da una colonnetta sostenuta da una base munita di vite colla quale si può alzare e abbassare il sostegno della bilancia.

Questa ha un giogo a braccia disuguali, una di queste è corta e fa da contrappeso all'altro braccio, ad esso è attaccata una punta che scorrendo su un quadrante, serve ad indicare lo stato d'equilibrio, questo equilibrio è pure indicato in altro modo cioè quando la detta punta è in linea retta di un'altra che sostituisce il quadrante.

L'altro braccio è più lungo, e diviso mediante tacche in 10 parti uguali, numerate da 0 a 10; all'estremità vi è un uncino mobile su di un coltello al quale si appende un cilindro di vetro pieno mediante un filo di platino. Nell'aria il sistema così descritto è in equilibrio.

Immergendo questo cilindro nell'acqua a 15 C. per il principio di Archimede, il cilindro subisce una spinta dal basso all'alto, perdendo apparentemente di peso. Per ristabilire l'equilibrio della bilancia si appende all'uncino un peso speciale di 10 gr. che si prende per unità.

Se si immerge il cilindro in un liquido più denso dell'acqua per ristabilire questo equilibrio occorreranno anche altri pesi detti cavalieri, se il liquido è meno denso, bisogna invece togliere il peso dall'uncino. Queste bilancie essendo sensibili alla quarta cifra decimale sono munite di quattro specie di cavalieri:

1°	di	10 gr.	rappresenta	la	1ª	cifra decimale
2°	»	1 gr.	»	»	2ª	» »
3°	»	1 dgr.	»	»	3ª	» »
4°	»	1 centg.	»	»	4ª	» »

Quando si vuol determinare la densità di un mosto, p. es., si comincia ad alzare il giogo ad altezza conveniente

e si mette in equilibrio la bilancia nell'aria appendendo il cilindro di vetro e muovendo la vite di base fino a che il sostegno è verticale il che ha per conseguenza di rendere il giogo orizzontale e la punta di esso in questo caso è al centro del quadrante. Si mette poi il cilindro nel liquido da saggiare contenuto in una provetta nella quale si trova un termometro che durante l'operazione deve sempre possibilmente segnare 15° C.

Trattandosi di saggiare del mosto, che si sa già avere un peso specifico maggiore dell'acqua, il peso unità da gr. 10 si appenderà all'uncino, quindi si situano successivamente sul giogo di altri quattro, o uno o due ecc. fino a raggiungere l'equilibrio.

La densità è rappresentata dalla posizione che occupano i pesi sul giogo, leggendo le cifre indicate dalle tacche sulle quali si trovano i cavalieri, a cominciare dal cavaliere più grosso andando a quello più piccolo. Se non si è adoperato un cavaliere si segna la cifra *O* nel numero che rappresenta la densità laddove dovrebbe cadere la cifra decimale da esso rappresentato.

Nell'uso di questa bilancia bisogna badare che il cilindro di vetro non tocchi da nessun lato le pareti della provetta o il fondo che non vi sieno bolle d'aria attorno al cilindro, che il livello al quale è immerso, detto cilindro sia sempre uguale che la temperatura sia rigorosamente costante.

Ammettiamo che per un mosto si abbia ottenuto l'equilibrio in questo modo:

Il peso più grande da gr. 10 sia appeso all'uncino, quello da 1 gr. non si sia potuto mettere perchè fa inclinare la bilancia dal lato dell'uncino, Il secondo peso 1 gr. si messo sull'ottava divisione, il terzo di 1 dgr. appaiato a quello stesso di 1 gr. sull'ottava divisione, infine quello di 1 centgr. sulla terza divisione.

La densità che si leggerà è la seguente : 1,0883, perchè per il peso mancante si segna con 0 il posto della cifra che esso occuperebbe.

Conosciuta la densità si può avere facilmente il volume del mosto conoscendone il peso, o viceversa avendo il peso conoscere il volume.

Ecco come. Si chiami *D* la densità del liquido, *P* il suo peso e *V* il suo volume.

Il peso P del liquido lo si ha moltiplicando la densità D per il volume V, il che si può esprimere brevemente con la seguente formola : $P = D\ V$.

Facciamo un esempio : il mosto suindicato ha la densità di 1,0883, si vuol sapere quanto pesa 1 hl. di esso? Siccome la densità è fatta in rapporto al litro e 1 hl. è 100 l. così si moltiplica $1{,}0083 \times 100 =$ kg. 108,83.

Il volume invece si ottiene dividendo il peso per la densità; il che si esprime con la formula : $V = \frac{P}{D}$.

Facciamo un esempio : Data la densità sopra indicata, si vuol sapere che volume occupa 1 ql. (o 100 Kg.).

$$V = \frac{100}{1{,}0883} = 1.\ 91{,}8.$$

Facciamo un esempio per lo zucchero :

Nella tavola IV (vedi più avanti) la quantità percentuale di zucchero (glucosio) è espressa in Kg. per ql. di mosto. Volendo conoscere la quantità in peso di zucchero per hl. si moltiplica la percentuale di detto zucchero per la densità. Si abbia un mosto della densità 1,1120 con 26% di zucchero cioè con 26 Kg. di zucchero per ql. di mosto, per averlo per hl. si fa: $1{,}1120 \times 26 =$ Kg. 28,90 di glucosio per hl.

Dei **metodi chimici**, indicheremo il procedimento manuale parlando delle diverse materie prime sulle quali si fanno le determinazioni.

Determinazione dello zucchero nell'uva e nel mosto.

Preparazione del campione di uva. — Quando si voglia conoscere la quantità di glucosio o zucchero fermentescibile contenuto nell'uva, il campione è meglio farlo direttamente con questa piuttosto che prelevarlo dal mosto da essa ottenuta che facilmente fermenta.

La preparazione di un campione presenta parecchie difficoltà. Impossibile avere sotto gli occhi tutta la quantità di uva che si deve ammostare per avere un'idea esatta della massa, inoltre l'uva è composta di parti diverse e che possono alterarsi facilmente.

Volendo un buon campione di uva, si prende una grande quantità di grappoli, si dividono in tre parti secondo la loro grandezza, si sgranano accuratamente, si dividono ancora in mucchi secondo la grandezza, e si preleva un numero di acidi da ogni mucchio proporzionale alla quantità di essi e si accumulano.

In tal modo si ha la vera composizione media dell'uva, che varia a seconda la grandezza dei grappoli e degli acini.

Gli acini raccolti si spappolano accuratamente e il mosto si filtra attraverso una tela o due secondo che è torbido o no. In questo mosto abbastanza limpido si può determinare la densità e lo zucchero.

Se con questo mezzo non si ha una sufficiente limpidezza si può rifiltrare il mosto per un filtro di carta a pieghe piuttosto grande per accelerare il lavoro.

Determinazione dello zucchero coi metodi fisici. — Per conoscere la quantità di zucchero contenuta in un mosto ordinariamente si adoperano degli *areometri* o *densimetri* così detti a peso costante.

Essi generalmente sono costituiti da un cannello di vetro cilindrico o appiattito, sotto al quale si trova un cilindro più ampio e più corto, detto corpo dell'areometro, ed infine in basso si trova una bolla zavorrata con palline di piombo o con mercurio.

Questi istrumenti immersi in un liquido qualunque si affonderanno più o meno a seconda della spinta verticale minore o maggiore che essi ricevono dal liquido stesso spinta che dipende dalla sua densità. Questa densità o altra indicazione correlativa è indicata sull'asta.

Siccome la densità varia con la temperatura, bisogna tener conto di questa, perchè ogni strumento è graduato ad una data temperatura, e sarebbe conveniente fare l'osservazione a quella. Per questo si adopera un termometro separato, oppure il mercurio che fa da zavorra allo strumento serve anche da liquido termometrico.

Determinazione cogli areometri. — Di questi areometri ve ne sono di due specie:

1.° Areometri con scala convenzionale uno di questi è l'areometro di Beaumé.

Questo areometro è usato specialmente nella distillazione delle barbabietole o melasse, per determinare la densità dei loro mosti.

Di questo areometro ve n'è di due qualità con gradazione differente, una vecchia e una nuova. quella vecchia è graduata a 12°,5 di temperatura, quella nuova a 15°, e anche la densità presa per base è differente, quella nuova è più razionale.

La tavola VIII — può servire per passare dai gradi Beaumé, che più brevemente vengono indicati con *B* o Bé — alla densità e allo zucchero, secondo altri areometri.

2.° Areometri che danno il peso specifico del liquido. — Si hanno parecchi di questi densimetri. Uno molto usato è il *pesamosto di Oechsle*.

Questo strumento è graduato a 17°,5 C. per temperature differenti bisogna adoperare la seguente tavola :

TAVOLA I.

Correzione da fare al grado letto sul pesamosto Oechsle per temperature diverse di 17,5 C.

Temperatura centigr.	GRADI						
	50	60	70	80	90	100	110
	Cifre da sottrarre						
10	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
11	1·1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
12	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4
13	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0
14	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
15	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
16	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
17	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Cifre da aggiungere						
18	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
19	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
20	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0
21	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2
22	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
23	1.5	1.5	1.5	1.7	1.7	1.8	1.8
24	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1
25	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5
26	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.8

Per l'uso di questa tavola si seguono due vie, nel caso che un valore sia nelle tavole e l'altro intermedio si prende la media fra i due valori vicini, oppure se tutti e due i valori sono intermedii per uno si considera il valore più prossimo che si trova nella tavola e per l'altro prendendo la media come è stato indicato più sopra.

1.° Si legga per es. : 103 Oechsle a 14 di temperatura, si prende la media fra 0,8 e 0,9 (che si trovano rispettivamente nelle colonne 100 e 110 all'incrocio di esse coi gradi di temperatura 14) che da 0,85.

2.° Si legga 103 Oechsle a 14,8 C., allora si prende la cifra 15° come più vicina e si fa la media fra 0,6 e 0,7 come è indicato sopra che da 0,65.

La scala di questo strumento come abbiamo detto segna la densità dei liquidi nei quali è immerso.

Nell'acqua segna 1000 e poi le densità vanno crescendo, però la cifra 1 del millesimo non è segnata, ma sottintesa. Dividendo la densità letta e corretta per 5 si ha un % di zucchero che ci avvicina molto a quello che dà il pesamosto di Klosterneuburg.

3.° Densimetri o areometri che danno il percentuale di glucosio contenuto nei mosti d'uva e che per questo si chiamano *gleucometri*.

I più conosciuti sono : il *Guyot* e il *Klosterneuburg* o *Babo*.

Mostimetro Guyot. — È un areometro che sulla striscia di carta posta all'interno del cannello sono segnate tre scale la prima segna il Beaumé, la seconda il % in glucosio del mosto, la terza l'alcool che se ne può ricavare.

Il percento dello zucchero da esso segnato è stato stabilito sopra soluzioni zuccherine pure, quindi bisogna sottrarre dal grado letto $^1/_{12}$ circa del grado stesso che rappresenta l'aumento di densità dovuto alle sostanze estrattive contenute nel mosto.

Il glucometro segni per es. : 22,3. Il grado corretto sarà: $22{,}3 - \frac{22{,}3}{12}\ 22{,}3 - 1{,}86 - = 20{,}44$.

Fatta la lettura e correzioni se esse sono a temperatura differente di 15° C. che è quella che ordinariamente si adopera, sebbene lo stesso mostimetro sia graduato anche a 12°, si adopera la seguente tavola di correzione.

TAVOLA II.

Correzioni da fare al Gleucometro Guyot per temperature diverse da 15° C.

Temperatura	Correzioni	Temperatura	Correzioni
10°	— 0.6	21°	+ 1.1
11°	0.5	22°	1.3
12°	0.4	23°	1.6
13°	0.3	24°	1.8
14°	0.2	25°	2.0
15°	0.0	26°	2.3
16°	+ 0.1	27°	2.6
17°	0.3	28°	2.8
18°	0.5	29°	3.1
19°	0.7	30°	3.4
20°	0.9		

Mostimetro Klosterneuburg Babo. — Segna lo zucchero e tien conto delle sostanze estrattive contenute nel mosto. Non occorre che fare la correzione della temperatura.

TAVOLA III.

Correzioni da fare al pesamosto Klosterneuburg per temperature differenti a 17,5 C. (Kappeller).

Temperatura	Correzioni	Temperatura	Correzioni
13.0	— 0.9	18.0	+ 0.1
13.5	0.8	18.5	0.2
14.0	0.7	19.0	0.3
14.5	0.6	19.5	0.4
15.0	0.5	20.0	0.5
15.5	0.4	20.5	0.6
16.0	0.3	21.0	0.7
16.5	0.2	21.5	0.8
17.0	0.1	22.0	0.9
17.5	0.0		

Questi areometri sono costruiti basandosi sul fatto che i mosti sono principalmente una soluzione di acqua e

glucosio, ma insieme vi sono anche molte altre sostanze dette estrattive che possono variare per qualità e quantità.

Quindi questi strumenti non possono dare mai indicazioni molto esatte, la densità non essendo realmente proporzionale alla quantità di glucosio contenuto nel mosto. Si è rimediato in parte a questo inconveniente costruendo i gleucometri su dati sperimentali, ma in questo modo non vanno più d'accordo fra loro e i gleucometri costruiti per un paese raramente servono per un altro la densità reale del mosto variando da un paese all'altro. Così succede per es. che i gleucometri suindicati non sono adatti ai mosti italiani.

Il Carpentieri determinò sperimentalmente il coefficiente di correzione dei principali gleucometri stranieri rispetto al contenuto reale di zucchero dei mosti stessi.

Ecco i coefficienti trovati :

Pesa mosto	Oechsle	1,053
» »	Guyot	1,049
» »	Klosterneuburg . .	1,098

Fatta la lettura e le correzioni relative si moltiplica il dato trovato per il coefficiente relativo.

Uso dei mostimetri. — Il mosto che si vuole saggiare vien messo in una provetta ed in esso s'immerge il mostimetro che deve galleggiare liberamente senza toccare le pareti dei recipienti.

Quando galleggia, perchè possa dare un risultato esatto, deve avere tutto il cannello bagnato dal liquido, perciò lo si affonda completamente e quando risale e si è fermato si fa la lettura.

Essa si fa osservando il menisco del liquido, che si presenta alla vista come un anello oscuro, in queste condizioni esso nel posto del densimetro, che intercetta la luce, presenta due incavi illuminati, il superiore rivolto in basso, l'inferiore in alto, in modo che si forma una linea nera che taglia il densimetro e che serve per segno di lettura. Contemporaneamente s'immerge nel mosto un termometro per conoscere la temperatura del liquido, che deve possibilmente essere la più vicina a quella a cui è

campionato l'istrumento e poi con le tavole che abbiamo dato si fa la correzione della temperatura.

Trovata la quantità di glucosio contenuta in un mosto, volendo sapere la quantità di alcool che si può ottenere dalla sua trasformazione, si può, come abbiamo indicato nel Capitolo III, trattando della vinificazione delle uve secche, moltiplicare il glucosio trovato per 0,6. Oppure si può usare la tavola seguente.

TAVOLA IV.

Alcool in volume che si ottiene dalla fermentazione di quantità determinate di glucosio (1).

Glucosio	Alcool in volume	Glucosio	Alcool in volume	Glucosio	Alcool in volume	Glucosio	Alcool in volume	Glucosio	Alcool in volume
1	0.623	21	12.623	41	24.340	62	36.276	82	47.086
2	1.220	22	13.276	42	24.920	62	36.276	82	47.086
3	1.829	23	13.807	43	25.498	63	36.834	83	47.614
4	2.435	24	14.398	44	26.075	64	37.388	84	48.147
5	3 041	25	14 989	45	26 651	65	37 939	85	48 664
6	3 647	26	15.577	46	27.101	66	38.491	86	49.183
7	4.251	27	16.167	47	27.798	67	39.037	87	49.709
8	4.854	28	16.755	48	28.372	68	39.583	88	50.214
9	5.457	29	17.347	49	28.939	69	40.128	89	50.725
10	6.059	30	17.918	50	29.521	70	40.700	90	51.239
11	6.659	31	18.514	51	30.087	71	41.217	91	51.765
12	7.259	32	19.102	52	30.660	72	41.757	92	52.277
13	7.857	33	19.684	53	31.253	73	42.301	93	52.821
14	8.455	34	20.271	54	31.790	74	42.835	94	53.288
15	9.052	35	20.857	55	32.352	75	43.374	95	53.808
16	9.650	36	21.438	56	32.919	76	43.906	96	54.298
17	10.244	37	22.119	57	33.471	77	44.450	97	54.816
18	10.843	38	22.603	58	34.040	78	44.603	98	55.249
19	11.423	39	23.186	59	34.604	79	45.508	99	55.819
20	12.029	40	23.762	60	35.161	80	46.036	100	56.316

(1) Questa tavola è la corrispondente della Tav. XII, del De-Cillis — Densità dei mosti ecc. M. H.

Abbiamo creduto conveniente di trasformare l'alcool in peso come è segnato in detta tavola, in alcool in volume che dà immediatamente un concetto esatto della quantità di esso essendo il per cento in volume usato più comunemente che quello a peso.

Determinazione col polarimetro. (*Metodo Ufficiale*) (1). — Un metodo esatto di determinazione fisica è quello col polarimetro. Si prendono cc. 50 del succo filtrato, si versano in un palloncino di 100 cc., si aggiungono 5 cc. di acetato basico di piombo (2) si completa il volume di 100 con acqua e si filtra. Con porzione del filtrato si riempirà un tubo polarimetrico di 20 cm. di lunghezza e si osserverà alla luce gialla segnando il grado di rotazione letto dopo averlo moltiplicato per 2. Tale osservazione sarà fatta possibilmente alla temperatura di 20 C. Si può ammettere un distacco di qualche grado segnando però la temperatura osservata all'atto del saggio polarimetrico.

È necessario che la temperatura di osservazione del liquido, prima e dopo l'inversione sia la stessa, perchè la rotazione dello zucchero invertito viene molto sensibilmente influenzata dalla temperatura; ed è da raccomandarsi che prima di fare l'osservazione i liquidi riposino tre ore circa, e che in ogni determinazione si facciano due osservazioni consecutive.

Volendo conoscere se gli zuccheri riducenti trovati in via chimica (vedi più avanti) constino solo di zucchero invertito o se vi sia eccesso di levulosio o di glucosio, si può calcolare la polarizzazione teorica corrispondente allo zuccaro riduttore trovato calcolato come zucchero invertito, adoperando una delle formole

$$17{,}18 : -(42{,}66 - 0{,}5\,t) = m : x$$
$$27{,}418 : -(42{,}66 - 0{,}5\,t) = m : x. \qquad (3)$$

(1) I metodi segnati con (Met. Uff.) sono quelli ufficiali italiani approvati dal congresso dei Direttori delle R. Stazioni Agrarie e speciali e dai R. Laboratori di chimica Agraria del Regno. Questi metodi sono pubblicati negli Annali di Agricoltura, Serie II, Anno 1905, N. 236.

(2) Questo si prepara scaldando a bagno maria in un matraccio gr. 30 di acetato neutro di piombo cristallizzato con 75 grammi d'acqua, quando il sale è sciolto si aggiungono 10 gr. di litargirio polverizzato e si continua a scaldare sino a soluzione dell'ossido. Dopo raffreddamento si filtra. Il liquido deve essere conservato in bottiglia ben chiusa, l'acido carbonico dell'aria precipitando una parte dell'ossido di piombo. È necessario assicurarsi che quest'ossido di piombo non contiene dell'ossido di rame, se si trova si fa digerire il litargirio in una soluzione di carbonato ammonico.

(3) Nel polarimetro saccarimetro Laurent una soluzione di

secondo, che il polarimetro saccarimetro è francese (tipo Laurent) o tedesco (tipo Soleil-Wenzke-Scheibler, Wentzke-Schmidt- Haeusch). Sostituendo ad m i grammi di zucchero invertito per cento trovati in via chimica si calcola il valore di x.

Se la polarizzazione trovata è più destrogira di quella calcolata vi è eccesso di destrosio, se più levogira eccesso di levulosio.

Se vi è presenza di saccarosio, allora nel liquido invetito si calcolano le quantità di levulosio l e di destrosio d mediante le formule seguenti:

$$l = \frac{100\,(0{,}1219\,g - P^1)}{5{,}812 - 0{,}025\,t^0} \text{ e } d = g - l$$

per i saccarimetri a scala francese dove g è la quantità di zucchero invertito per l di liquido e P la deviazione saccarimetrica.

Per i saccarimetri a scala tedesca si adopera invece la formula:

$$l = \frac{100\,(0{,}3057\,g - P^1)}{9{,}296 - 0{,}04\,t^0} \text{ e } d = g - l,$$

Determinazione dello zucchero per via chimica. — Volendo avere una conoscenza precisa della quantità di glucosio o di saccarosio contenuti in un mosto qualunque bisogna ricorrere ai metodi chimici.

Passeremo in rivista alcuni dei più importanti.

Il glucosio e i suoi componenti destrosio e levulosio si chiamano anche zuccheri riduttori perchè questi hanno la proprietà di agire sopra soluzioni metalliche ricche di ossigeno come dorpi riducenti, cioè trasformandole in

---

gr. 16,29 di saccarosio puro in 100 cc. d'acqua e osservati in un tubo lungo 200 mm. danno una deviazione saccarimetrica di 100° della scala, gr. 16,29 di saccarosio corrispondono a gr. 17,14 di zucchero invertito, che danno una deviazione di —(42,66— —0,51) della scala saccarimetrica.

Nei polarimetri saccarimetri tedeschi una soluzione di grammi 27,418 per 100 di zucchero invertito, corrispondente a grammi 26,048 di saccarosio dà una deviazione di —(42,66 — 0,5 t.).

sostanze meno ossigenate. Facendo perciò agire sopra una soluzione alcalina bollente di sale rameico, una soluzione di zucchero d'uva, l'ossido rameico che imprime alla soluzione metallica il colore azzurro intenso, vien ridotto in ossido rameoso che è una polvere rossa insolubile. Su questa proprietà si basano i metodi sotto indicati. Il Saccarosio invertito come altri zuccheri si comporta come il glucosio delle soluzioni metalliche.

Per la determinazione del glucosio e degli zuccheri riduttori può impiegarsi:

1.° il metodo volumetrico Fehling-Soxhlet;

2.° il metodo ponderale Allihn.

In entrambi i casi la quantità degli zuccheri riduttori si calcola in zucchero invertito (cioè saccarosio invertito che da come abbiamo spiegato altra volta del glucosio).

3°. La determinazione in tutti e due i casi si fa adoperando la soluzione Fehling così preparata:

a) *Soluzione di solfato di rame.* Si pesano gr. 69,278 di solfato di rame puro cristallizzato facendo una soluzione di un litro con acqua distillata.

b) *Soluzione alcalina di sale di Seignette.* Gr. 346 di sale di Seignette (tartrato sodico potassico) vengono sciolti in circa 800 cc. d'acqua, si aggiungono gr. 103,2 di idrato sodico preventivamente preparato con del sodio puro in circa 200 d'acqua distillata, si completa poi ad 1 litro con acqua distillata. La soluzione si filtra a traverso amianto.

Le due soluzioni *a* e *b* sono conservate in due bottiglie distinte a tappo smerigliato.

Volendo adoperare il metodo volumetrico Fehling-Soxhlet per i mosti, ecco come si opera.

Si prende una porzione del mosto filtrato, su questo si può determinare approssimativamente lo zucchero con un mostimetro e poi si diluisce di circa 20 o più volte cioè in maniera che il soluto contenga non più del 0,75-1 % di zucchero.

Si prendono 25 cc. di mostò e si mettono in un pallone tarato da 500, vi si aggiungono cc. 2,5 di acetato basico di piombo e cc. 5 a 10 solfato di soda come è indicato anche più sotto per precipitare l'eccesso di acetato e si porta a volume (500 cc.) con acqua distillata.

Oppure del liquido preparato per il saggio polarimetrico, se ne prelevano 20-25 cc. e si allungano a 200-250 in palloni tarati. In questo la diluizione è di sole 10 volte perchè il liquido rappresenta un mosto già diluito a metà. Nel pallone si aggiungeranno pure cc. 5 a 10 di una soluzione di solfato sodico e 10 di carbonato di soda in un litro di acqua.

Si completa il volume con acqua distillata, si filtra per filtro asciutto ed il filtrato si adopera per il saggio.

Ecco come praticamente si fa la determinazione.

In un palloncino a fondo piatto della capacità di circa 250 cc. si pongono 25 cc. della soluzione di solfato di rame e 25 cc. della soluzione alcalina di sale Seignette misurati esattamente con pipetta graduata.

Sui 50 cc. di soluzione Fehling si fanno cadere da una buretta graduata alcuni cc. del liquido zuccherino defecato e si fa bollire il tutto per due minuti.

Se dopo l'ebollizione il liquido presenta ancora riflessi azzurri, vuol dire che non tutto l'ossido di rame è stato ridotto, perciò si versa nel pallone dalla buretta altro liquido zuccherino e si fa ancora bollire. Si seguita ancora questa aggiunta fino a quando, dopo l'ebollizione, non si scorge più il colore azzurro. Rapidamente si filtra una piccola porzione del liquido per triplice filtro semplice asciutto, e al filtrato, acidificato con acido acetico, si aggiunge una goccia di soluzione diluita di ferrocianuro potassico.

Se si ha colorazione o intorbidamento rossastro vuol dire che non tutto il rame è stato ridotto ad ossidulo e quindi in un secondo saggio si impiegherà una quantità maggiore di liquido zuccherino. Se invece la reazione è negativa, se cioè il filtrato non contiene traccie di rame bisogna ripetere il saggio adoperando una quantità minore del liquido zuccherino.

Si ripete così una serie di prove fino a che di due saggi consecutivi uno, da la relazione del rame e l'altro no; i volumi di liquido adoperato differiscono di $^1/_5$ di cc. cubico,

Con l'esercizio bastano 3-4 prove per trovare la quantità esatta. La maggiore o minor quantità di liquido da usare in queste prove successive dipende dalla densità

delle reazioni pel saggio del rame. Dei volumi del liquido zuccherino adoperati nei due saggi consecutivi si fa la media e da questa si calcola la quantità di zucchero ammettendo che 50 gr. di soluzione sieno ridotti da gr. 0, 470 di zucchero invertito.

Nel caso suaccennato della diluizione di cc. 25 di mosto a 500, si siano adoperati cc. 24, 1 di mosto diluito e defecato per ridurre 50 cc. di Fehling, quindi 24, 1 di soluzione contengono gr. 0,247 di zucchero invertito.

Per conoscere quanto ne contengono i 500 cc. si stabilisce la seguente proporzione :

$$24{,}1 : 0{,}247 = 500 : x = \frac{0{,}247 \times 500}{24{,}1} = 5{,}1 \text{ gr.}$$

di zucchero contenuti nei primitivi 25 cc. di mosto.

Per conoscere quanto ne contengono 100 c.. di esso basta moltiplicare il prodotto per 4, quindi g.. $5{,}1 \times 4 = $ g. 20,4 di zucchero invertito.

Volendo si può operare su minor quantità di mosto, si diluiscono 5 cc. di mosto con un po' d'acqua distillata, vi si aggiunge prima poco acetato di piombo fino a che è scolorato e poscia poche goccie di soluzione di solfato per precipitare l'eccesso di acetato, quindi si completa il volume a 100. Si prendono in una provetta 10 cc. di Fehling e su questi si lascia cadere la soluzione zuccherina da una buretta graduata. Si colpisce assai bene il momento quanda tutto il rame è ridotto e il liquido è scolorato, traguardando attraverso il vetro della provetta contro una superficie bianca p. e. un foglio di carta.

In questo caso 10 cc. di Fehling corrispondono a gs.0,0494 di zucchero invertito, Per ridurre i 10 cc. di liquido cuprico si siano adoperati cc. 4,8 di soluzione zuccherina, si avrà :

$$4{,}8 : 0{,}0494 = 100 : x = \frac{0{,}0494 \times 100}{4{,}8} = 1{,}02 \text{ gr.}$$

Questa quantità di zuccheri riduttori è contenuta in 5 cc. di mosto diluito; per averlo per 100 cc. basta stabilire la seguente proporzione :

$$5 : 1{,}02 = 100 : x = \frac{1{,}02 \times 100}{5} = 20{,}4 \text{ gr.}$$

Questo è il metodo di determinazione ufficiale nel quale gli zuccheri riduttori contenuti nel mosto sono calcolati come zucchero invertito.

Volendo invece conoscere la quantità di zucchero contenuta nel mosto in destrosio (che è il componente principale dello zucchero d'uva) il procedimento è lo stesso, ma nel calcolo bisogna tener conto che

50 cc. di Fehling sono ridotti da gr. 0,2375 di destrosio
10 cc. di Fehling sono ridotti da gr. 0,0475 di destrosio

Volendo invece calcolare tutto lo zucchero in levulosio (componente secondario dello zucchero d'uva) si avrà:

50 cc. di Fehling sono ridotti da gr. 0,2570 di levulosio
10 cc. di Fehling sono ridotti da gr. 0,0514 di levulosio

E ciò perchè i diversi zuccheri in soluzioni dell'1% e per una stessa concentrazione della soluzione di Fehling hanno su questa un potere riduttore diverso.

Determinazione del glucosio nel vino.

Dopo la fermentazione volendo assicurarsi se nel vino vi è ancora dello zucchero indecomposto, la miglior cosa per conoscerne la quantità si è di ricorrere al metodo polarimetrico o a quello Fehling-Soxhlet.

Metodo polarimetrico. (Met. Uff.). — 100 cc. di vino in esame si neutralizzano in capsula di porcellana piatta con alcali normale, determinando così anche l'acidità totale del vino. Si evapora il liquido a bagnomaria fino a ridurre a circa ⅓ il volume primitivo.

Si passa il residuo in un pallone graduato da 100 cc. si lava la capsula con un po' d'acqua e si versano le acque di lavaggio nel pallone. Si defeca il vino con acetato basico di piombo, si elimina l'eccesso con solfato sodico che contenga il 10% di carbonato sodico.

Si porta il liquido a segno con l'acqua, si agita e si filtra per filtro asciutto. Nel liquido così preparato si può determinare la deviazione polarimetrica.

Metodo Fehling-Soxhlet. (Metod. Uff.). — Questa determinazione si può fare anche sul vino dealcoolizzato e defecato dopo fermentazione operata con fermento puro.

Il resto della determinazione procede come abbiamo indicato per il mosto, per cui tenendo conto delle eventuali diluizioni fatte subire al vino, si calcola la quanità dello zucchero per litro.

Volendo operare con la soluzione Fehling diluita con quattro volumi d'acqua, che è consigliabile per vini poveri di zucchero, si prepara il vino nello stesso modo come è ricordato sopra, ma invece di adoperare 50 cc. della soluzione Fehling, si misurano in un palloncino di vetro, della capacità di 200 cc. circa 5 cc. della soluzione del solfato di rame e 5 cc. della soluzione alcalina di sale Seignette, e sulla soluzione così preparata si versa da una buretta il liquido zuccherino e si aggiunge tant'acqua che il volume totale del liquido che bolle oscilli tra 55 a 60 cc. In queste condizioni, procedendo pel resto come si è sopra ricordato, 10 cc. della soluzione Fehling sono ridotti da gr. 0,05154 di zucchero invertito.

Se poi trattasi di vini molto poveri di zucchero, per vini cioè molto asciutti, allora si possono adoperare 4 o 2 cc. di soluzione Fehling, che si fanno bollire per 2 minuti in un palloncino di vetro di circa 100 cc. col volume del liquido defecato sufficiente per la completa riduzione. Nei calcoli si deve tener conto che 4 o 2 cc. della soluzione Fehling sono ridotti rispettivamente da gr. 0,02 e da gr. 0,01 di zucchero invertito.

Metodo ponderale. (Met. Uff.). — 150 cc. di vino vengono neutralizzati con alcali normali, dealcoolizzati mediante evaporazione, passati in un pallone da 150 cc., defecati con la quantità necessaria di acetato basico di piombo (13-15 cc.) e portati a segno con acqua. Dopo agitazione il liquido si filtra per filtro asciutto ed in recipiente asciutto e 100 cc. del filtrato si trattano con 10 cc. di soluzione concentrata di fosfato sodico, allo scopo di indurre la precipitazione completa del piombo.

È necessario nei calcoli finali tener conto di questa diluizione di $^1/_{10}$ di volume che il vino ha subita, moltiplicando la quantità di zucchero trovato per 1,1; come è necessario tener conto di quelle diluizioni che si debbono

far subire al liquido zuccherino defecato, nel caso che il vino contenga più dell'1 per cento.

In un bicchiere si pongono 25 cc. della soluzione di solfato di rame e 25 cc. della soluzione alcalina di sale di Seignette, si scaldano fino all'ebollizione e sul liquido bollente si fanno cadere da una buretta 20 cc. del vino defecato. Si fa bollire il tutto per 2 minuti e si filtra rapidamente e traverso un piccolo tubo di amianto.

Il liquido che filtra deve essere leggermente colorato in bleu, deve cioè contenere ancora del rame disciolto; se esso è giallo, è necessario diluire il vino. Il filtro è stato previamente disseccato in stufa ad aria secca, pesato ed unito ad una bevuta posta in comunicazione con una pompa a caduta d'acqua. Si trasporta sul filtro il precipitato di ossidulo, lo si lava prima con acqua bollente fino a che il liquido di lavaggio non sia più alcalino, poi con alcool e quindi con etere. Il tubo col precipitato si dissecca a 100° C., facendo passare per esso una corrente di aria secca, quindi si fa passare pel tubo una corrente di idrogeno puro e secco, scaldando il precipitato con piccola fiamma, in modo da non oltrepassare la temperatura di 130-135° C. Per avere idrogeno puro e secco, è consigliabile far gorgogliare il gas prima in soluzione diluita di nitrato d'argento e poi in acida solforico concentrato.

A riduzione completa dell'ossidulo, si lascia raffreddare il tubo nella corrente d'idrogeno, si fa passare per esso una corrente d'aria secca e si pesa. Si può anche raccogliere il protossido di rame su un filtro di carta, lavarlo con acqua calda, disseccarlo, calcinarlo col filtro e ridurre l'ossido di rame mediante corrente di idrogeno. Per il calcolo dello zucchero invertito si adopera la tavola di Meissl N. 5, che da i grammi di zucchero invertito corrispondenti al rame pesato. Coi calcoli opportuni si riporta la quantità di zucchero trovato ad 1 l. di vino. (Vedi tabella che segue):

Zucchero invertito corrispondente al rame pesato

(secondo E. Meissl-E. Wein).

mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito	mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito	mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito	mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito	mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito
90	46.9	134	70.3	178	94.1	222	118.7	266	143.8
91	47.4	135	70.8	179	94.6	223	119.2	267	144.4
92	47.9	136	71.3	180	95.2	224	119.8	268	144.9
93	48.4	137	71.9	181	95.7	225	120.4	269	145.5
94	48.9	138	72.4	182	96.2	236	120.9	270	146.1
95	49.5	139	72.9	183	96.8	227	121.5	271	146.7
96	50.0	140	73.5	184	97,3	228	122.1	272	147.2
97	50.5	141	74,0	185	97.8	229	122.6	273	147.8
98	51.1	142	74.5	186	98.4	230	123.2	274	148.4
99	51.6	143	75.1	187	99.0	231	123.8	275	149.0
100	52.1	144	75.6	188	95.5	232	124.3	276	149.5
101	52.7	145	76.1	189	100.1	233	124.9	277	150.1
102	53.2	146	76.7	190	100.6	234	125.5	278	150.7
103	53.7	147	77.2	191	101.2	235	126.0	279	151.3
104	54.3	148	77.8	192	101.7	236	126.6	280	151.9
105	54.8	149	78.3	193	102.2	337	127.2	281	152.5
106	55.3	150	78.9	194	102.9	238	127.8	282	153.1
107	55.9	151	79.4	195	103.4	239	128.3	283	153.7
108	56.4	152	80.0	196	104.0	240	128.9	284	154.3
109	56.9	153	80.5	197	104.6	241	129.5	285	154.9
110	57.5	154	81.0	198	105.1	242	130.0	286	155.5
111	58.0	155	81.6	199	105.7	243	130.6	287	156.1
112	58.5	156	82.1	200	106.3	244	131.2	288	156.7
113	59.1	157	82.7	201	106.8	245	131.8	289	157.2
114	59.6	158	83.2	202	107.4	246	132.3	290	157.8
115	60.1	159	83.8	203	107.9	247	132.9	291	158.4
116	60.7	160	84,3	204	108.5	248	133.5	292	159.0
117	61.2	161	84.8	205	109.1	249	134.1	293	159.6
118	61.7	162	85.4	206	199.6	250	134.6	294	160.2
119	62.3	163	85.9	207	110.2	251	135.2	295	160.8
120	62.8	164	86.5	208	110.8	252	135.8	296	161.4
121	63.3	165	87.0	209	111.3	253	136.3	297	162.0
122	63.9	166	87.6	210	111.9	254	136.9	298	162.6
123	64.4	167	88.1	211	112.5	255	137.5	299	163.2
124	64.9	168	88.6	212	113.0	256	138.1	300	163.8
125	65.5	169	89.2	213	113.6	257	138.6	301	164.4
126	66.0	170	89.7	214	114.2	258	139.2	302	165.0
127	66.5	171	90.3	215	114.7	259	139.8	303	165.6
128	67.1	172	90.8	216	115.3	260	140.4	304	166.2
129	67.6	173	91.4	217	115.8	261	140.9	305	166,8
130	68.1	174	91.9	218	116.4	262	141.5	306	167.3
131	68.7	175	92.4	219	117.0	263	142.1	307	167.9
132	69.2	176	93.0	220	117.5	264	142.7	308	168.5
133	69.7	177	93.5	221	118.1	265	143.2	309	169.1

(*Continuazione della tabella precedente*)

mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito	mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito	mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito	mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito	mgr. di rame	mgr. di zucchero invertito
310	169.7	335	184.7	360	199.8	385	215.5	410	232.1
311	170.3	336	185.5	361	200.4	386	216.1	411	232.8
312	170.9	337	186.0	362	201.1	387	216.8	412	233.5
313	171.5	338	186.6	363	201.7	388	217.4	413	234.3
314	172.1	339	187.2	364	202.3	389	218.0	414	235.0
315	172.7	340	187.8	365	203.0	390	218.7	415	235.7
316	173.3	341	188.4	366	203.6	391	219.3	416	236.4
317	173.9	342	189.0	367	204.2	392	219.9	417	237.1
318	174.5	343	189.6	368	204.8	393	220.5	418	237.8
319	175.1	344	190.2	369	205.5	394	221.2	419	238.5
320	175.6	345	190.8	370	206.1	395	221.8	420	239.2
321	176.2	346	191.4	371	206.7	396	222.4	421	239.9
322	176.8	347	192.0	372	207.3	897	223.1	422	240.6
323	177.4	348	192.6	373	208.0	398	223.7	423	241.3
324	178.0	349	193.2	374	208.6	399	224.3	424	242.0
325	178.6	350	193.8	375	209.2	400	224.9	425	242.7
326	179.2	351	194.4	376	209.9	401	225.7	426	243.4
327	179.8	352	195.0	377	210.5	402	226.4	427	244.1
328	180.4	353	195.6	378	211.1	403	227.1	428	244.9
329	181.0	354	196.2	379	211.7	404	227.8	429	245.6
330	181.6	355	196.8	380	212.4	405	228.6	430	246.3
331	182.2	356	197.4	381	113.0	406	229.3		
332	182.8	357	198.0	382	213.6	407	230.0		
333	183.5	358	198.6	383	214.3	408	230.7		
334	184.1	359	199.2	384	214.9	409	231.4		

Barbabietola. — La determinazione del saccarosio zucchero non fermentescibile, ma che poi diventa tale nel corso della lavorazione, ha un'importanza straordinaria perchè un controllo severo, specialmente nella diffusione può far sì che la lavorazione possa essere redditizia al massimo, mentre trascurando di seguire il lavoro passo passo può accadere di lavorare in perdita e non accorgersene che troppo tardi.

Il controllo della diffusione comprende le operazioni seguenti :

Analisi delle barbabietole. — Su queste radici il saccarosio si determina con due metodi :

Metodi diretti e metodi indiretti.

Metodi indiretti. — Questi metodi non sono quasi più in uso perchè non troppo esatti. Di questi descriveremo solo il più semplice, perchè nei piccoli impianti di distillazione delle barbabietole può ancora servire dando rapidamente una indicazione approssimativa del valore della barbabietola. Ecco il modo di operare.

Fig. 105.

Ogni barbabietola del campione che si vuole analizzare viene divisa per metà e quindi ognuna di queste metà è divisa in due parti, poi dopo aver passato il tutto alla raspa cilindrica dentata, si torchia fortemente la polpa risultante. L'operazione riesce più semplice e più esatta introducendo direttamente ogni tubero nella raspa conica Pellet e Lemont (fig. 105), che tagliando un prisma a sezione triangolare e poi pigiandolo da subito un campione

medio prelevato su tutta la lunghezza di ciascuna radice. Naturalmente dopo si torchia fortemente la polpa.

La densità del succo si determina coi densimetri ordinari la cui gradazione non è completa per le distillerie perchè segnano *O* invece di 1000 per la densità dell'acqua quindi invece di 10 segna 1 per cui si deve anteporre la cifra 10 al grado letto. Così leggendo sul densimetro 5,7 la densità esatta è 105, 7 comunemente si dice addirittura 1057.

Se il grado letto fosse 6,74 si dice 1067,4 che indica sotto questa forma il peso di un litro di liquido saggiato. La determinazione della densità si deve fare dopo aver lasciato il liquido in riposo per alcuni minuti; meglio se esso è fatto cadere in una pravetta avente un robinetto a pochi centimetri dal fondo per il quale si fa poi passare il liquido liberato dalle parti solide che si sono raccolte sul fondo del recipiente e della spuma che è salita alla superficie.

Si determina poi la temperatura e si corregge il grado di densità letto secondo la seguente tavola del Dupont. (Tav. N. 6).

TAVOLA VI.

Tavola di correzione delle densità del succo di barbabietole secondo le temperature.

Modo di usare la tavola: Cercare nella colonna verticale a sinistra la temperatura osservata, e nella colonna orizzontale superiore la densità segnata nell'intersezione dalle due colonne indica la densità riportata a 15° C.

Temperat.	5°	5°1	5°2	5°3	5°4	5°5	5°6	5°7
1	4,735	4,825	4,925	5,035	5,125	5,225	5,325	5,45
2	4,725	4,85	4,95	5,05	5,15	5,25	5,35	5,45
3	4,75	4,85	4,95	5,05	5,15	5,275	5,375	5,475
4	4,75	4,875	4,975	5,075	5,175	5,275	5,375	5,475
5	4,775	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5
6	4,8	4,9	5,0	5,1	5,225	5,325	5,425	5,525
7	4,8	4,925	5,025	5,125	5,225	5,325	5,425	5,525
8	4,825	4,95	5,05	5,15	5,25	5,35	5,45	5,55
9	4,85	4,975	5,075	5,175	5,275	5,375	5,475	5,575
10	4,875	4,975	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
11	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,525	5,625
12	4,925	5,025	5,125	5,225	5,325	5,425	5,255	5,625
13	4,95	5,05	5,15	5,25	5,35	5,45	5,55	5,65
14	4,975	5,075	5,175	5,275	5,375	5,475	5,575	5,675
15	5°	5°1	5°2	5°3	5°4	5°5	5°6	5°7
16	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
17	5,025	5,125	5,225	5,325	5,425	5,525	5,625	5,725
18	5,05	5,15	5,25	5,35	5,45	5,55	5,65	5,75
19	5,075	5,15	5,275	5,35	5,475	5,575	5,675	5,775
20	5,1	5,175	5,275	5,375	5,5	5,6	5,7	5,8
21	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8
22	5,12	5,225	55,32	5,425	55,52	55,62	55,72	55,85
23	5,15	5,25	5,35	5,45	5,55	5,65	5,75	5,85
24	5,175	5,275	5,375	5,475	5,575	5,675	5,775	5,875
25	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
26	5,225	5,325	5,425	5,525	5,625	5,725	5,825	5,925
27	5,25	5,35	5,45	5,55	5,65	5,75	5,85	5,95
28	5,275	5,375	5,475	5,575	5,675	5,775	5,875	5,975
29	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,
30	5,3	5,4	5,5	5,7	5,7	5,8	5,925	6,025

Tem.	5°8	5°9	6°	6°1	6°2	6°3	6°4	6°5
1	5,55	5,65	5,725	5,825	5,925	6,025	6,125	6,22
2	5,55	5,65	5,75	5,85	5,95	6,05	6,15	6,25
3	5,575	5,675	5,75	5,85	5,95	6,05	6,15	6,25
4	5,575	5,675	5,775	5,875	5,975	6,075	6,175	6,275
5	5,6	5,7	5,8	5,9	5,6	6,1	6,2	6,3
6	5,625	5,725	5,825	5,925	6,025	6,125	6,225	6,325
7	5,625	5,725	5,825	5,95	6,05	6,15	6,25	6,35
8	5,65	5,75	5,85	5,95	6,05	6,15	6,25	6,35
9	5,675	5,775	5,875	5,975	6,075	6,175	6,275	6,375
10	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4
11	5,725	5,825	5,925	6,025	6,125	6,225	6,325	6,425
12	5,725	5,825	5,925	6,05	6,15	6,25	6,35	6,455
13	5,75	5,85	5,95	6,05	6,15	6,25	6,375	6,475
14	5,75	5,875	5,975	6,075	6,175	6,275	6,375	6,475
15	5°8	5°9	6°	6°1	6°2	6°3	6°4	6°5
16	5,8	5,925	6,025	6,125	6,225	6,325	6,425	6,525
17	5,825	5,925	6,025	6,15	6,25	6,35	6,45	6,55
18	5,85	5,95	6,05	6,15	6,25	6,35	6,45	6,55
19	5,875	5,975	6,075	6,175	6,275	6,375	6,475	6,575
20	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6
21	5,9	6,025	6,125	6,225	6,325	6,425	6,525	6,625
22	5,925	6,025	6,15	6,25	6,35	6,45	6,55	6,65
23	5,95	6,05	6,175	6,275	6,375	6,475	6,575	6,675
24	5,975	6,075	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7
25	6,0	6,1	6,225	6,325	6,425	6,525	6,625	6,725
26	6,025	6,125	6,25	6,35	6,45	6,55	6,65	6,75
27	6,05	6,15	6,275	6,375	6,475	6,575	6,675	6,775
28	6,075	6,175	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8
29	6,1	6,2	6,325	6,425	6,525	6,625	6,725	6,825
30	6,125	6,225	6,35	6,45	6,55	6,55	7,75	6,85

Tem.	6°6	6°7	6°8	6°9	7°	7°1	7°2
1	6,325	6,425	6,525	6,625	6,725	6,825	6,925
2	6,35	6,45	6,55	6,65	6,75	6,85	6,95
3	6,35	6,45	6,55	6,65	6,75	6,85	6,95
4	6,375	6,475	6,575	6,675	6,775	6,875	6,975
5	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,0	7,0
6	6,425	6,525	6,625	6,725	6,825	6,925	7,025
7	6,45	6,55	6,65	6,75	6,85	6,95	7,05
8	6,45	6,575	6,675	6,75	6,85	6,95	7,05
9	6,475	6,575	6,675	6,775	6,875	6,975	7,075
10	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1
11	6,525	6,625	6,725	6,825	6,925	7,025	7,125
12	6,55	6,65	6,75	6,85	6,950	7,05	7,15
13	6,575	6,675	6,75	6,875	6,975	7,075	7,175
14	6,57	5,675	6,775	6,875	6,975	7,075	7,175

15	6°6	6°7	6°8	6°9	7°	7°1	7°2
16	6,625	6,725	6,825	6,925	7,025	7,125	7,225
17	6,65	6,75	6,85	6,95	7,05	7,15	7,25
18	6,65	6,75	6,85	6,95	7,075	7,175	7,275
19	6,675	6,775	6,875	6,975	7,1	7,2	7,3
20	6,7	6,8	6,9	7,0	7,125	7,225	7,325
21	6,725	6,825	6,925	7,025	7,15	7,25	7,350
22	6,75	6,85	6,950	7,05	7,175	7,275	7,375
23	6,775	6,875	6,075	7,075	7,2	7,3	7,4
24	6,8	6,9	7,0	7,1	7,225	7,325	7,425
25	6,825	6,925	7,025	7,125	7,250	7,35	7,450
26	6,85	6,95	7,050	7,15	7,275	7,375	7,475
27	6,875	6,975	7,075	7,175	7,3	7,4	7,5
28	6,9	7,0	7,1	7,2	7,325	7,45	7,525
29	6,925	7,025	7,125	7,225	7,375	7,475	7,575
30	6,95	7,05	7,150	7,25	7,4	7,5	7,6

Tem.	7°3	7°4	7°5	7°6	7°7	7°8	7°9	8°
1	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,475	7,575	7,675
2	7,025	7,125	7,225	7,325	7,425	7,5	7,6	7,7
3	7,05	7,15	7,250	7,35	7,45	7,525	7,625	7,725
4	7,075	7,175	7,275	7,375	7,475	7,55	7,65	7,75
5	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,575	7,675	7,775
6	7,125	7,225	7,325	7,425	7,525	7,6	7,7	7,8
7	7,15	7,25	7,35	7,45	7,55	7,625	7,725	7,825
8	7,175	7,275	7,375	7,475	7,575	7,65	7,75	7,85
9	7,175	7,275	7,375	7,475	7,575	7,675	7,775	7,875
10	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9
11	7,225	7,325	7,425	7,525	7,625	7,725	7,825	7,925
12	7,25	7,35	7,45	7,55	7,65	7,75	7,85	7,95
13	7,275	7,375	7,475	7,575	7,675	7,775	7,875	7,975
14	7,275	7,375	7,475	7,575	7,675	7,775	7,875	8,0
15	**7°3**	**7°4**	**7°5**	**7°6**	**7°7**	**7°8**	**7°9**	**8°**
16	7,325	7,425	7,525	7,625	7,725	7,825	7,925	8,025
17	7,350	7,45	7,555	7,65	7,75	7,85	7,95	8,05
18	7,375	7,475	7,575	7,675	7,775	7,875	7,975	8,075
19	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1
20	7,425	7,525	7,625	7,725	7,825	7,925	8,025	8,125
21	7,45	7,550	7,65	7,75	7,85	7,95	8,05	8,150
22	7,475	7,575	7,675	7,775	7,875	7,975	8,075	8,175
23	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2
24	7,525	7,625	7,725	7,825	7,925	8,025	8,125	8,225
25	7,550	7,65	7,75	7,85	7,95	8,050	8,15	8,25
26	7,575	7,675	7,775	7,875	7,975	8,075	8,125	8,275
27	7,7	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3
28	7,750	7,750	7,85	7,950	8,05	8,15	8,25	8,350
29	7,775	7,775	7,875	7,975	8,075	8,175	8,275	8,355
30	7,8	7,8	7,9	8,1	8,1	8,2	8,3	8,4

Per conoscere la quantità di zucchero corrispondente ad una data densità si può far uso della Tav. N. 7.

Colla Tav. N. 8 molto estesa si può determinare il peso e volume del liquido applicando, come abbiamo insegnato precedentemente le formule $P = V\,D$ e $V = \frac{P}{D}$.

Facciamo un esempio: L'areometro segni la densità del succo 5,1 a 12.

La densità vera come si rivela dalla Tavola N. 6 è 5,025 a 15° e in rapporto al litro. Volendo sapere quanto pesa 1 hl. di succo a 15° con la Tav. 7 si vede che la densità è 1,052 si ha:

$$P = 1{,}052 \times 100 = \text{Kg. } 105{,}2.$$

Per sapere che volume occupi 1 ql. di succo, si avrà:

$$V = \frac{100}{1{,}052} = 1.\ 95.$$

Dalla tavola 7 e meglio dalla tavola 8 più estesa dell'altra in corrispondenza alla densità si ha in una colonna i gradi Brix-Dupont che danno il saccarosio contenuto in 100 gr. e i gradi Vivien che danno lo zucchero per 100 cc. da queste quantità si può passare facilmente a quelle per chilo e per litro.

Per determinare lo zucchero nella barbabietola si adopera anche il saccarometro o areometro di Pellet, che da il percento di zucchero contenuto nel mosto di barbabietole, melasse, ecc. Sull'areometro stesso sono segnate le correzioni da fare per temperature diverse da 15° ai quali è graduato lo strumento.

Metodi diretti. — Vi è un gran numero di processi, ma nella pratica non sono rimasti che i *metodi acquosi*. Di questi ve ne sono due: *metodo acquoso per digestione a caldo* e *l'altro metodo a freddo e per diffusione istantanea e a freddo*. Essi sono dovuti tutti e due ad H. Pellet.

TAVOLA VII.

Tavola di corrispondenza fra la densità reale o peso del litro a + 15°, I gradi Vivien e i gradi Brix-Dupont a + 15°.

Densità reale o peso del litro a + 15°	Gradi Vivien o zucchero per % cc.	Gradi Brix-Dupont o zucchero per 100 grammi	Densità reale o peso del litro a + 15°	Gradi Vivien o zucchero per % cc.	Gradi Brix-Dupont o zucchero per 100 grammi	Densità reale o peso del litro a + 15°	Gradi Vivien o zucchero per % cc.	Gradi Brix-Dupont o zucchero per 100 grammi
99.8	0.000	0.000	3.3	8.849	8.565	6.8	18.016	16.869
99.6	0.000	0.000	3.4	9.110	8.809	6.9	18.280	17.090
100.0	0.219	0.219	3.5	9.371	9.054			
100.1	0.480	0.479	3.6	9.633	9,298	107.0	18.544	17.330
0.2	0.742	0.738	3.7	9.894	9.541	7.1	18.810	17.502
0.3	0.003	0.997	3.8	10.155	9.783	7.2	19.076	17.794
0.4	1.265	1.255	3.9	10.416	10.026	7.3	19.342	18.025
0.5	1.526	1.518				7.4	19.608	18.257
0.6	1.788	1.776	104.0	10.678	10.267	7.5	19.874	18.487
0.7	2.049	2.034	4.1	10.939	10.508	7.6	20.140	18.716
0.8	2.311	2.291	4.2	11.200	10.748	7.7	20.406	18.945
0.9	2.572	2.548	4.3	11.461	10.988	7.8	20.672	19.174
			4.4	11.722	11.227	7.9	20.938	19.403
100.0	2.834	2.805	4.5	11.984	11.467			
1.1	3.097	3.064	4.6	12.245	11.706	108.0	21.204	19.663
1.2	3.369	3.320	4.7	12.506	11.944	8.1	21,467	19.858
1.3	3.623	3.576	4.8	12.767	12.182	8.2	21.730	20.083
1.4	3.885	3.832	4.9	13.028	12.420	8.3	21.993	20.307
1.5	4.147	4.085				8.4	22.256	20.530
1.6	4.410	4.338	105.0	13.290	12.658	8.5	22.519	20.754
1.7	4.675	4.590	5.1	13.552	12.895	8.6	22.872	20.977
1.8	4.932	4.842	5.2	13.814	13.131	8.7	23.045	21.199
1.9	4.194	5.093	5.3	14.076	13.367	8.8	23.308	21.421
			5.4	14.338	13.602	8.9	23.571	21.642
102.0	5.453	5.346	5.5	14.600	13.638			
2.1	5.714	5.599	5.6	14.862	14.073	109.0	23.833	21.861
2.2	5.975	5.846	5.7	15.124	14.308	9.1	24.094	22.084
2.3	6.236	6.095	5.8	15.386	14.342	9.2	24.356	22.303
2.4	6.497	6.343	5.9	15.649	14.777	9.3	24.617	22.521
2.5	6.758	6.592				9.4	24.879	22.541
2.6	7.020	6.841	106.0	15.912	15.011	9.5	25.141	22.959
2.7	7.281	7.089	6.1	16.175	15.245	9.6	25.402	23.177
2.8	7.542	7.336	6.2	16.438	15.477	9.7	25.661	23.395
2.9	7.801	7.583	6.3	16.701	15.710	9.8	25.925	23.612
			6.4	16.964	15.943	9.9	26.187	23.829
103.0	8.066	7.831	6.5	17.227	16.175			
3.1	8.327	8.076	6.6	17.490	16.407	110.0	26.450	24.045
3·2	8.588	8.321	6.7	17.753	16.638			

TAVOLA VIII.

Rapporto fra i gradi saccarometrici (Brix-Dupont e Vivien) i pesi specifici ed i gradi Beaumé per le soluzioni zuccherine a 15° C.

Gradi Brix-Dupont zucchero % gr.	Gradi Vivien zucchero % cc.	Densità reale o peso del litro a 15°	Gradi Beaumé		Gradi Brix-Dupont zucchero % gr.	Gradi Vivien zucchero % cc.	Densità reale o peso del litro a 15°	Gradi Beaumé	
			nuovi	vecchi				nuovi	vecchi
0.0	0.0	0.99916	0.0	0.0					
0.1	0.1	0.99958	0.1	0.1	3.1	3.14	1.011	1.7	1.7
0.2	0.2	0.99989	0.1	0.1	3.2	3.24	1.012	1.7	1.7
0.3	0.3	1.000	0.2	0.2	3.3	3.35	1.012	1.8	1.8
0.4	0.4	1.000	0.2	0.2	3.4	3.45	1.012	1.9	1.9
0.5	0.5	1.001	0.3	0.3	3.5	3.55	1.013	1.9	1.9
0.6	0.6	1.001	0.3	0.3	3.6	3.65	1.013	2.0	2.0
0.7	0.7	1.002	0.4	0.4	3.7	3.76	1.014	2.1	2.0
0.8	0.8	1.002	0.4	0.4	3.8	3.86	1.014	2.1	2.1
0.9	0.9	1.003	0.5	0.5	3.9	3.97	1.014	2.2	2.2
1.0	1.0	1.003	0.6	0.55	4.0	4.07	1.014	2.2	2.2
1.1	1.1	1.003	0.6	0.6	4.1	4.18	1.015	2.3	2.3
1.2	1.2	1.003	0.65	0.65	4.2	4.28	1.015	2.4	2.3
1.3	1.3	1.004	0.7	0.7	4.3	4.38	1.016	2.4	2.4
1.4	1.4	1.004	0.75	0.75	4.4	4.48	1.016	2.5	2.45
1.5	1.5	1.004	0.8	0.8	4.5	4.58	1.017	2.55	2.50
1.6	1.6	1.005	0.9	0.9	4.6	4.69	1.017	2.6	2.55
1.7	1.7	1.005	0.9	1.9	4.7	4.79	1.017	2.6	2.6
1.8	1.82	1.006	1.0	1.0	4.8	4.89	1.018	2.7	2.65
1.9	1.92	1.006	1.1	1.1	4.9	4.99	1.018	2.8	2.7
2.0	2.02	1.007	1.1	1.1	5.0	5.10	1.018	2.9	2.8
2.1	2.12	1.007	1.2	1.2	5.1	5.2	1.019	3.0	2.9
2.2	2.22	1.008	1.2	1.2	5.2	5.3	1.019	3.0	2.9
2.3	2.32	1.008	1.3	1.3	5.3	5.4	1.020	3.05	2.9
2.4	2.42	1.008	1.3	1.3	5.4	5.51	1.020	3.1	2.95
2.5	2.52	1.009	1.4	1.4	5.5	5.61	1.021	3.1	2.9
2.6	2 62	1 009	1.5	1.4	5.6	5.72	1 021	3 2	3 1
2 7	2 73	1.009	1.5	1.5	5.7	5.83	1.022	3.25	3.1
2.8	2.84	1.010	1.5	1.5	5.8	5.93	1.022	3.3	3.2
2 9	2.94	1.010	1.6	1.6	5.9	6.03	1.023	3.4	3.3
3.0	3.04	1,010	1.7	1.75	6.0	6.13	1.023	3.45	3.3

Gradi Brix-Dupont zucchero % gr.	Gradi Vivien zucchero % cc.	Densità reale o peso del litro a 15°	Grasi Beaumé		Gradi Drix-Dupont zucchero % gr.	Gradi Vivien zucchero % cc.	Densità reale o peso del litro a 15°	Gradi Beaumé	
			nuovi	vecchi				nuovi	vecchi
6.1	6.23	1.024	3.5	3.4	10.1	10.50	1.039	5.7	5.6
6.2	6.33	1.024	3.5	3.4	10.2	10.60	1.040	5.7	5.6
6.3	6.44	1.025	3.55	3.4	10.3	10.71	1.040	5.8	5.7
6.4	6.56	1.025	3.6	3.5	10.4	10.82	1.040	5.85	5.75
6.5	6.66	1.025	3.7	3.6	10.5	10.93	1.041	5.9	5.80
6.6	6.77	1.025	3.75	3.6	10.6	11.04	1.042	6.0	5.85
6.7	6.87	1.026	3.8	3.7	10.7	11.16	1.042	6.1	5.9
6.8	6.98	1.026	3.85	3.7	10.8	11.27	1.042	6.1	6.0
6.9	7.08	1.027	3.9	3.8	10.9	11.37	1.043	6.15	6.0
7.0	7.19	1.027	3.95	3.85	11.0	11.48	1.043	6.2	6.1
7.1	7.30	1.027	4.0	3.9	11.1	11.59	1.043	6.2	6.1
7.2	7.40	1.028	4.1	4.0	11.2	11.71	1.044	6.3	6.2
7.3	7.50	1.028	4.1	4.0	11.3	11.81	1.044	6.4	6.25
7.4	7,61	1.028	4.2	4.1	11.4	11.91	1.045	6.45	6.30
7.5	7.71	1.029	4.2	4.1	11.5	12.02	1.045	6.5	6.35
7.6	7.82	1.029	4.3	4.2	11.6	12.13	1.045	6.55	6.40
7.7	7.93	1.029	4.35	4.25	11.7	12,25	1.046	6.6	6.50
7.8	8.01	1.030	4.4	4.3	11.8	12.36	1.046	6.65	6.5
7.9	8.15	1.030	4.5	4.4	11.9	12.46	1.046	6.7	6.6
8.0	8.25	1.031	4.5	4.4	12.0	12.57	1.047	6.75	6.65
8.1	8.35	1.031	4.6	4.5	12.1	12.68	1.048	6.8	6.7
8.2	8.46	1.032	4.6	4.5	12.2	12.79	1.048	6.85	6.75
8.3	8.57	1.032	4.7	4.6	12.3	12.90	1.048	6.95	6.8
8.4	8.68	1.032	4.7	4.6	12.4	13.02	1.049	7.0	6.85
8.5	8.79	1.033	4.8	4.7	12.5	13.11	1.050	7.1	6.9
8.6	8.89	1.033	4.85	4.75	12.6	13.23	1.050	7.15	6.95
8.7	8.99	1.033	4.9	4.8	12.7	13.33	1.050	7.2	7.0
8.8	9.11	1.034	4.95	4.85	12.8	13.46	1.051	7.2	7.0
8.9	9.22	1.035	5.0	4.9	12.9	13.56	1.051	7.2	7.1
9.0	9.32	1.035	5.1	5.0	13.0	13.66	1.051	7.3	7.2
9.1	9.4	1.035	5.2	5.05	13.1	13.79	1.052	7.4	7.25
9.2	9.5	1.036	5.2	5.1	13.2	13.89	1.052	7.4	7.3
9.3	9.6	1.036	5.3	5.15	13.3	14.02	1.053	7.5	7.35
9.4	9.75	1.037	5.3	5.2	13.4	14.12	1.053	7.5	7.4
9.5	9.86	1.037	5.4	5.25	13.5	14.23	1.054	7.6	7.45
9.6	9.97	1.037	5.4	5.3	13.6	14.34	1.054	7.6	7.5
9.7	10.08	1.038	5.45	5.35	13.7	14.44	1.054	7.7	7.55
9.8	10.18	1.038	5.5	5.4	13.8	14.55	1.055	7.75	7.6
9.9	10.28	1.038	5.55	5.45	13.9	14.66	1.055	7.8	7.65
10.0	10.39	1.039	5.6	5.5	14.0	14.77	1.056	7.9	7.7

Gradi Brix-Dupont zucchero % gr.	Gradi Vivien zucchero % cc.	Densità reale o peso del litro a 15°	Gradi Beaumé		Gradi Brix-Dupont zucchero % gr.	Gradi Vivien zucchero % cc.	Densità reale o peso del litro a 15°	Gradi Beaumé	
			nuovi	vecchi				nuovi	vecchi
14.1	14.89	1.056	7.9	7.9	18.7	20.12	1.075	10.5	10.2
14.2	15.—	1.056	8.0	7.9	18.8	20.24	1.076	10.5	10.3
14.3	15.12	1.057	8.1	7.9	18.9	20.36	1.076	10.6	10.3
14.4	15.23	1.058	8.1	7.9	19.0	20.47	1.077	10.6	10.4
14.5	15.35	1.058	8.2	8.0	19.1	20.58	1.077	10.6	10.5
14.6	15.45	1.058	8.3	8.0	19.2	20.69	1.077	10.7	10.6
14.7	15.56	1.059	8.3	8.1	19.3	20.81	1.078	10.8	10.6
14.8	15.67	1.059	8.35	8.2	19.4	20.92	1.078	10.9	10.7
14.9	15.78	1.059	8.4	8.2	19.5	21.03	1.079	10.9	10.7
15.0	15.90	1.060	8.4	8.3	19.6	21.15	1.079	11.0	10.8
15.1	16.—	1.060	8.5	8.3	19.7	21.27	1.080	11.1	10.9
15.2	16.13	1.060	8.5	8.4	19.8	21.38	1.080	11.1	10.9
15.3	16.23	1.061	8.55	8.4	19.9	21.59	1.081	11.1	11.0
15.4	16.35	1.061	8.6	8.5	20.0	21.60	1.081	11.2	11.0
15.5	16.47	1.062	8.6	8.55	20.2	21.85	1.082	11.3	11.1
15.6	16.58	1.062	8.7	8.6	20.4	22.09	1.083	11.4	11.2
15.7	16.70	1.063	8.8	8.65	20.5	22.21	1.084	11.5	11.3
15.8	16.81	1.063	8.9	8.7	20.6	22.23	1.084	11.6	11.4
15.9	16.93	1.064	8.95	8.75	20.8	22.57	1.085	11.7	11.5
16.0	17.04	1.064	9.0	8.8	21.0	22.81	1.085	11.8	11.6
16.1	17.16	1.064	9.0	8.9	21.2	23.05	1.086	11.8	11.6
16.2	17.26	1.065	9.1	8.95	21.4	23.29	1.087	11.9	11.7
16.3	17.37	1.066	9.2	9.0	21.5	23.40	1.088	12.0	11.8
16.4	17.49	1.066	9.3	9.05	21.6	23.50	1.088	12.1	11.9
16.5	17.60	1.067	9.3	9.01	21.8	23.75	1.089	12.25	12.0
16.6	17.72	1.067	9.35	9.15	22.0	24.—	1.090	12.3	12.1
16.7	17.83	1.067	9.4	9.2	22.2	24.24	1.091	12.4	12.2
16.8	17.96	1.068	9.4	9.25	22.4	24.47	1.091	12.5	12.3
16.9	17.07	1.068	9.5	9.3	22.5	24.59	1.092	12.6	12.4
17.0	17.18	1.069	9.55	9.35	22.6	24.71	1.092	12.7	12.5
17.1	18.29	1.069	9.6	9.45	22.8	24.95	1.093	12.8	12.5
17.2	18.40	1.070	9.6	9.5	23.0	25.20	1.094	12.85	12.6
17.3	18.53	1.070	9.7	9.55	23.2	25.43	1.095	12.9	12.7
17.4	18.64	1.070	9.8	9.6	23.4	25.67	1.096	13.0	12.8
17.5	18.75	1.071	9.9	9.7	23.5	25.79	1.097	13.1	12.9
17.6	18.86	1.072	9.9	9.75	23.6	25.90	1.098	13.2	13.0
17.7	18.98	1.072	10.0	9.8	23.8	26.15	1.099	13.3	13.1
17.8	19.09	1.073	10.0	9.85	24.0	26.40	1.100	13.5	13.2
17.9	19.20	1.073	10.0	9.9	24.2	25.63	1.101	13.6	13.3
18.0	19.33	1.073	10.1	9.9	24.4	26.88	1.102	13.7	13.4
18.1	19.45	1.073	10.1	9.9	24.5	27.—	1.103	13.7	13.5
18.2	19.56	1.073	10.2	10.0	24.9	27.12	1.103	13.8	13.6
18.3	19.60	1.073	10.2	10.0	24.8	27.37	1.104	13.9	13.7
18.4	19.78	1.074	10.3	10.1	25.0	27.62	1.104	14.0	13.8
18.5	19.89	1.075	10.4	10.2	25.2	28.06	1.105	14.1	13.9
18.6	20.20	1.075	10.4	10.2	25.4	28.12	1.106	14.2	14.0

Digestione acquosa a caldo. — Si prepara un campione di polpa che rappresenti il meglio possibile in media delle barbabietole da analizzare. Questo campione si prepara con delle raspe coniche o cilindriche o con dei trituratori. Si può anche prelevare un campione di fettuccie durante il lavoro in ogni diffusore, si mettono le fettuccie in scatole chiuse e dopo 2-3 ore si prepara in campione definitivo trinciando 1 Kg. della massa mescolata. Si pesano gr. 16,29 o 26,048 di materia in una capsula di nichel di forma speciale. Si fa passare la polpa in un pallone di 200 cc. detto di Pellet, avente un largo collo alla parte superiore e portanti diversi segni indicanti il volume che si deve fare per tener conto del deposito insolubile e del precipitato piombico. Si aggiunge dell'acqua ordinaria fino a 150-160 cc., poi 7 a 10 di sotto acetato di piombo, si agita e si porta a bagnomaria quasi bollente, lo si lascia $^3/_4$ od 1 ora avendo cura di agitare ogni tanto, La durata dell'operazione varia secondo il grado di finezza della polpa. All'uscita dal bagno, si completa quasi il volume, si fa scomparire la spuma con un po' d'etere e di alcool. Si lascia poi raffreddare il tutto. Si completa poi esattamente a cc. 200,8 o 201,3 secondo il peso normale adoperato si agita e si filtra. Nel liquido filtrato aggiungere 1 a 2 gocce di acido acetico cristallizzabile. Si polarizza in seguito al tubo di 400 mm. di lunghezza e si ha così direttamente la ricchezza per 100 gr. di barbabietola. Se non si può adoperare un tubo di 400 mm. se ne adopera uno di 200 mm. moltiplicando il risultato per 2.

In questo processo si è costretti variare il volume a cui si opera per tener conto del volume occupato dal deposito. Si sono adottate le cifre seguenti:

con	gr.	16,29	si fanno cc.	200,80
»	»	26,048	» »	201,35
»	»	32,54	» »	201,60
»	»	72,096	» »	203,70

Volendo avere il volume fisso di 200 cc. bisogna cambiare i pesi normali in questo modo :

pesare	gr.	16,17	invece di	16,23
»	»	25,87	» »	26,048
»	»	32,25	» »	32,54
»	»	51,40	» »	52,096.

Metodo per diffusione acquosa istantanea a freddo. — Questo metodo non è applicabile che con una polpa sufficientemente fina.

Per ottenerla in questa forma si adopera una raspa conica Pellet e Lhomond, munita del disco di Keil. La polpa ottenuta è ben mescolata e si procede nel modo preciso come a caldo. Però quest'istrumento non dà una polpa così fina come sarebbe desiderabile.

Il Pellet perciò inventò a questo scopo un torchio chiamato da lui *Sans-Pareille* Con questo torchio si ottiene una polpa di una grande finezza che viene assai bene esaurita dall'acqua fredda dello zucchero che contiene. Da prove comparative fatte al torchio Sans-Pareille ha dato sempre migliori risultati degli altri torchi o triturandosi sia nella digestione acquosa a caldo che a freddo. A freddo con opportuna disposizione si può fare un gran numero di saggi.

Per ottenere ciò l'acqua è condotta da un tubo affilato avente 50-60 cm. di altezza colla quale si ottiene una certa pressione. Il getto è inviato sulla polpa pesata che si trova in un pallone a collo svasato. Si mette in seguito il sotto acetato di piombo (7 a 10 cc.) si lascia arrivare l'acqua a 170-180 cc., si toglie la spuma per mezzo dell'etere e si completa il volume a cc. 200,8 o 201,3. Si agita quindi il tutto, si filtra e si polarizza come precedentemente.

Con questo metodo la serie delle operazioni necessarie per analizzare una barbabietola durano non più di 3 minuti.

Il metodo applicato alle barbabietole, per quante se ne analizzano in 24 ore, non può essere esatto perchè non è una media vera di tutto ciò che passa al trincia radici. Applicando il metodo alle fettaccie si hanno risultati più esatti specialmente adoperando il torchio *sans-pareille*.

Processo Kruger Leowemberg-Leducte.

È una modificazione di quello Pellet.

Da esperienze fatte si sa che la barbabietola contiene una quantità di sostanze insolubili poco variabile (4-6%) il resto è rappresentato dal succo. Conoscendo la sua den-

sità media si calcola il volume totale occupato da un peso dato di polpa normale.

Si ammette che il deposito rappresenti il 4,75% e si usa una densità media del 10,70 per il succo. Si pesano dunque gr. 26,048 o gr. 16,29 secondo il saccarimetro (per analisi a freddo) in una capsula metallica speciale tarata, vi si aggiungono da 7 a 10 cc. di sotto acetato di piombo, si versano in seguito cc. 177 di acqua o cc. 185, 6 se si sono pesati gr. 16,29. Sulla capsula si pone un coperchio formato da una placca di vetro circondata di cauciù, che si mantiene aderente comprimendo con le mani, si agita e si filtra.

Il liquido filtrato è polarizzato come per gli altri processi. La misurazione del sotto acetato di piombo si fa separatamente o con una pipetta di costruzione speciale che si riempie automaticamente e si vuota con un giro di robinetto.

Questo metodo è un po' più rapido di quelli soliti.

Per rendere ancora più spedito il lavoro, per la polarizzazione dei liquidi ora si adopera il tubo continuo di Pellet.

Con questo si fanno 3-4 fino 10 polarizzazioni successive in un minuto,

Il liquido da polarizzare entra da una estremità e scaccia il liquido precedente che esce dall'altra estremità per mezzo d'un sifone.

Per l'analisi della quantità di zucchero contenuto nella barbabietola serve anche la :

Bilancia saccarimetrica continua. — Come abbiamo visto per determinare la ricchezza in zucchero dei liquidi di qualsiasi specie che lo contengono in soluzione industrialmente si adoperano gli areometri riservando le bilance per la sola determinazione delle densità.

Questa preferenza è dovuta forse al dispositivo poco pratico delle bilance che non sembra si prestino ad una graduazione di qualche estensione come è quella della ricchezza saccarimetrica, inoltre la manovra del galleggiante è molto delicata perchè bisogna ritirarlo dopo ogni operazione dalla provetta correndo rischio di rompere il filo di sospensione e di squilibrare la bilancia.

Però la bilancia è superiore incontestabilmente all'areometro le cui imperfezioni fanno si che non dà mai ri-

sultati molto precisi. Inoltre questi strumenti hanno bisogno di correzioni che sempre non soddisfano.

Si può inoltre provare una certa indecisione nella lettura sceondo che i liquidi sono trasparenti od opachi.

Inoltre il punto di affioramento è influenzato notevolmente dallo stato di pulizia del fusto dello strumento e dello stesso liquido se questo contiene tracce di materie grasse. Di più è necessario ripartire la scala saccarimetrica su un gran numero d'istrumenti almeno 10, se si vuole raggiungere una certa precisione e quindi si ha una certa indecisione nella scelta di quello che occorre. Essi inoltre richiedono una quantità considerevole di liquido per galleggiare comodamente.

Gli areometri poi sono molto fragili e non possono essere maneggiati che con grande precauzione. Infine può avvenire che si manifesti spontaneamente qualche impercettibile fessura nella bolla che falsi le indicazioni dello strumento stesso.

Il Josse pensò di togliere tutti questi inconvenienti modificando è perfezionando la bilancia areometrica centesimale e unire ai vantaggi degli areometri quelli degli istrumenti per pesare vale a dire la robustezza, la sensibilità e la facilità della verifica in ogni momento. Questa bilancia che egli chiamò *Bilancia saccarimetrica continua* (fig. 106) (1), serve a determinare la ricchezza delle soluzioni zuccherine di qualsiasi concentrazione delle masse cotte e degli zuccheri.

In questa bilancia una disposizione speciale, permette la continuità delle pesate successive senza bisogno di dover toccare il galleggiante nè aprire la gabbia della bilancia.

La graduazione della scala va da 0 a 50% di zucchero.

Al di sopra del 50% i campioni vengono diluiti con il loro peso d'acqua per diminuire la vischiosità e facilitare la scomparsa delle bolle d'aria. Questa diluizione rende inoltre possibile la pesata delle masse cotte come pure dello zucchero in natura, basta duplicare il risultato trovato sopra la graduazione della scala. La totalità di questa graduazione è stata ripartita sopra due regoli della stessa lunghezza paralleli e situati uno sopra l'altro.

(1) Costruttore Collot. Paris, 14° Boul. Raspail, 226.

Il primo va da 0° a 27,3 il secondo da 27,3 a 50° in modo che le due parti in cui è stata divisa la scala rappresentano ciascuna un peso uguale espresso in densità, in tal modo un solo cavaliere scorrente fra i due regoli basta per tutta la graduazione che offre così lo sviluppo considerevole di 50 cm. cioè 1 cm. circa per ogni grado in media.

Le divisioni vanno aumentando di larghezza dal principio alla fine in modo che non si può adoperare il nonio,

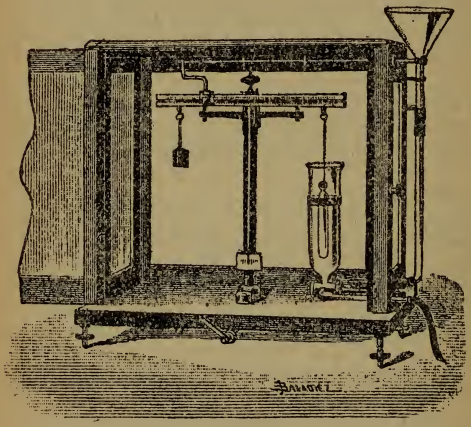


Fig. 106.

ma sono sufficientemente larghe per leggere ad occhio nudo una metà od anche ¼ di divisione, ciò che corrisponde a 0,05 e 0,025 di zucchero %.

Tutta la manipolazione consiste dunque nel condurre il corsoio situato fra i due regoli ad un punto che corrisponda all'equilibrio del braccio di leva e di fare la lettura tanto sul regolo inferiore che su quello superiore alla coincidenza dei due tratti.

Per passare dal 1° al 2° regolo bisogna spostare una piccola tara supplementare il cui peso rappresenta il 1°

regolo. Questa manovra facile a fare non può essere causa di errori perchè in caso dubbio, la bilancia non potrebbe essere messa in equilibrio ad essa stessa ne avvertirebbe la negligenza.

L'equilibrio del galleggiante nell'aria e nell'acqua è stato stabilito in modo che funziona come una vera bilancia e dà nello stesso tempo le indicazioni che dovrebbero fornire i densimetri. Nella bilancia Josse si ha il *peso apparente del litro metrico* in luogo della densità o peso assoluto.

Il galleggiante è in vetro pieno e misura esattamente 10 cm. di lunghezza e il suo peso è di gr. 25, giacchè il vetro col quale è costruito ha una densità uniforme di 2,5. I galleggianti si possono quindi cambiare in caso di rottura, senza che sia necessario di equilibrare di nuovo la bilancia con l'aggiunta di una tara supplementare come si sarebbe costretti a fare per i galleggianti in vetro vuoto zavorrati col mercurio per i quali non esiste alcuna relazione tra il volume ed il peso. Il galleggiante è in equilibrio nell'aria quando dall'altro lato del braccio di leva si trova un peso di gr. 9,9808.

Se in queste condizioni si immerge il galleggiante nell'acqua a 15° e si ritira il peso di gr. 9,9808, la bilancia deve essere assolutamente in equilibrio se il galleggiante ha le misure e il peso sopra indicati perchè il peso di gr. 9,9808 corrisponde alla perdita di peso subita dal galleggiante in seguito alla sua immersione nell'acqua a 15° cioè gr. 9,9916 diminuito di mmg. 10,8 che rappresentano la differenza di peso dell'aria spostata dal galleggiante ed il peso dell'ottone quindi dell'equilibrio senza aria.

Soddisfatte le condizioni di equilibrio nell'acqua ricondotte al vuoto e all'acqua a 4°, l'aquilibrio nelle soluzioni zuccherine si effettuerà con l'aiuto del cursore il cui peso è in relazione con la densità delle soluzioni zuccherine fra 0 a 50% a 15 C. Se la temperatura è al disotto di essa, si correggono i risultati trovati con la bilancia, per mezzo dei fattori speciali indicati nella tabella Josse e Remy, oppure immergendo nella soluzione un termometro termocorrettore i cui gradi sono sostituiti dal numero da aggiungere o togliere al risultato trovato direttamente con lo strumento.

La continuità delle operazioni è stata ottenuta con l'aiuto delle seguenti disposizioni.

Il galleggiante è sospeso liberamentà nell'interno di una provetta di vetro della capacità di 100 cc. circa. Alla parte inferiore di questa provetta si trova un robinetto a tre vie che permette di stabilire la comunicazione sia con un imbuto soprastante nel quale si versa la soluzione da pesare sia con un tubo di scarico.

La manovra di questo robinetto che si fa dall'esterno della gabbia della bilancia, permette dunque di riempire e vuotare la provetta senza toccare il galleggiante.

Riempito l'imbuto del liquido si attende qualche istante che le bollicine gassose siano salite alla superficie, indi si pulisce il condotto facendo colare un po' di liquido dal tubo di scarico, infine si riempie la provetta che conterrà così del liquido travasato senza alcuna schiuma.

Dopo aver equilibrato la bilancia e fatta la lettura si toglie il liquido dalla provetta e si ricomincia la stessa serie di operazioni col liquido seguente.

La quantità di sciroppo che rimane aderente alle pareti della provetta e del galleggiante è trascurabile perchè non oltrepassa 300-400 mmg., in seguito della lentezza calcolata dello sgocciolamento del liquido.

Volendo restare interamente fuori di questa causa d'errore, insignificante nella pratica usuale, basta riempire e vuotare con la soluzione da pesare la provetta, si opera così un risciacquamento che soddisfa a tutte le esigenze. La disposizione speciale per pesate continue è fissata interamente sopra una delle pareti laterali della gabbia della bilancia, che si può aprire, e permette la pulizia facile di tutti gli elementi che la compongono.

La bilancia suddescritta oltre che alla determinazione dello zucchero può applicarsi anche in tutti quei casi nei quali la ricchezza dei liquidi si determina con la densità. Basta sostituire il regolo saccarimetrico con quello speciale ai liquidi da analizzarsi. Conosciuta la quantità percentuale in peso di saccarosio contenuto nella barbabietola per mezzo della Tabella IX (a pag. seguente) si può conoscere la quantità di alcool in volume che si ottiene da esso.

TAVOLA IX.

Alcool in volume che si ottiene dall'invertimento e fermentazione di quantità determinate di Saccarosio (1).

Saccarosio	Alcool in volume	Saccarosio	Alcool in volume	Saccarosio	Alcool in volume	Saccarosio	Alcool in volume	Saccarosio	Alcool in volume
1	0.629	21	13.276	41	25.588	61	37.510	81	48.793
2	1.284	22	13.900	42	26.197	62	38.085	82	49.342
3	1.923	23	14.521	43	26.804	63	38.659	83	49.885
4	2.560	24	15.144	44	27.407	64	39.235	84	50.502
5	3.203	25	15.751	45	28.010	65	39.810	85	50.972
6	3.838	26	16.384	46	28.611	66	40.385	86	51.516
7	4.447	27	17.002	47	29.089	67	40.958	87	52.072
8	5.108	28	17.508	48	29.815	68	41.521	88	52.625
9	5.741	29	18.237	49	30.417	69	42.106	89	53.172
10	6.375	30	18.854	50	31.015	70	42.671	90	53.658
11	7.005	31	19.470	51	31.614	71	43.239	91	54.196
12	7.638	32	20.326	52	32.207	72	43.793	92	54.726
13	8.266	33	20.702	53	32.802	73	44.359	93	55.255
14	8.896	34	21.316	54	33.390	74	44.918	94	55.789
15	9.537	35	22.059	55	33.987	75	45.477	95	56.339
16	10.154	36	22.540	56	34.571	76	46.035	96	56.835
17	10.789	37	23.152	57	35.167	77	46.591	97	57.358
18	11.403	38	23.760	58	35.754	78	47.147	98	57.886
19	12.029	39	24.383	59	36.344	79	47.705	99	58.388
20	12.653	40	24.967	60	36.919	80	48.257	100	58.919

Nella barbabietola oltre che il saccarosio è bene determinare anche i *sali*. Per far ciò se ne inceneriscono 10 gr. in una capsula di platino dopo dessicazione alla stufa e aggiunta di qualche goccia di acido solforico concentrato.

Per fare la stessa determinazione al succo si evaporano a secco 20 cc. di esso in una capsula di platino e si procede alla calcinazione come per la barbabietola.

---

(1) Questa tavola è la corrispondente della tav. XI del De-Billis. Densità dei mosti, ecc. M. H. Ho creduto conveniente di trasformare l'alcool in peso come è segnato in detta tavola, in alcool in volume che dà immediatamente un concetto esatto della quantità di detto alcool essendo il percento in volume più comunemente usato di quello in peso.

In questa è conveniente fare anche la determinazione dell'*acqua*.

Essa si determina per disseccamento della barbabietola nella stufa a 100° fino a peso costante.

Per il succo di barbabietola si opera sia indirettamente facendo la differenza fra 100 e le materie disciolte per 100 gr., sia direttamente disseccandone 20 cc. in presenza di sabbia e di silice porosa o di pietra pomice granulare ugualmente fino a peso costante. Quest'ultimo metodo è il solo che dà dei risultati precisi. Le materie organiche si ottengono per differenza. Per evitare l'alterazione del succo col calore si aggiunge una goccia d'ammoniaca.

La determinazione della quantità reale di acqua in detto succo permette di determinare la *purezza reale* al contrario della *purezza apparente* dedotta dalla densità. La differenza fra le due purezze è tanto più grande quanto la barbabietola è meno ricca cioè contiene più materie estranee. Il coefficiente salino d'un succo di barbabietola è il rapporto fra le ceneri e lo zucchero. Questo coefficiente esprime la quantità di zucchero che esiste per uno dei sali. Un succo di barbabietola è tanto più puro quanto il coefficiente salino è più elevato.

Questo coefficiente varia fra 15 e 30.

Le analisi necessarie al vero e proprio controllo di lavorazione cominciano coll'

Analisi delle fettucce fresche. — Si è riconosciuto che fra le fettucce e le barbabietole vi è una differenza da 0,2 a 1% in più. È indispensabile quindi che il campione prelevato sulle fettucce che escono dal trincia-radici sia ben fatto. Per ottenerlo si sono escogitati diversi apparecchi, uno di questi è il *campionatore Marotine*. È costituito da un piano inclinato posto al disotto dei trinciaradici e munito di un'apertura davanti alla quale gira un cilindro ricoperta d'una correggia munita di teste di chiodi. Questa correggia passa su un'altra puleggia il cui asse porta la trasmissione. La correggia va continuamente mossa da un movimento di orologeria o azionata direttamente dal motore dell'officina; delle fettucce che cadono dal trincia-radici, qualcuna è trattenuta dai chiodi in ottone della correggia che poi le trascina e sono raccolte in un vaso qualunque.

Nel campione si fa la determinazione dello zucchero col processo della digestione acquosa. Si opera in doppio. Conoscendo il peso delle barbabietole adoperate ogni giorno è facile avere lo zucchero entrato nella batteria.

Lo zucchero cristallizzabile contenuto nelle fettucce (o anche nella barbabietola) si determina esattamente col metodo chimico adoperando il liquido cuprico del Violette.

Ecco come si prepara secondo le indicazionei del Viollette.

1.° Si pesano 36,46 di solfato di rame e lo si scioglie in 140 cc. d'acqua.

2.° Si sciolgono gr. 200 di sale di Seignette con 450 o 500 d'una soluzione di soda caustica a 24 Bé (Den. 1199). Questa soluzione si versa in un pallone da 1 l. vi si versa sopra la soluzione di solfato di rame, si lavano i palloni e le capsule dove si sono fatte le soluzioni con acqua distillata e si conpleta con altra acqua ad 1 l. alla temperatura di 15°. Questo liquido quando è preparato con prodotti puri si conserva per lungo tempo.

La soluzione così preparata se le pesate sono esatte da : 10 cc.=gr. 0,05 di zucchero cristallizzabile.

Volendo preparare lo stesso liquido in modo che 10 cc.= = gr. 0,05 di glucosio, bisogna preparare le soluzioni con le seguenti quantità :

1°	Acqua	cc.	500
	Solfato di rame puro cristall. .	gr.	34,64
2°	Sale di Seignette	»	180
	Soda caustica purificata . .	»	100
	Acqua totale per fare a freddo.	cc.	500

Titolazione. — Malgrado le cure con cui sia stato fatto, il liquido di Viollette è bene verificarne il titolo. Per ciò fare si prepara un liquido titolato di zucchero (sotto forma di zucchero invertito).

Si prepara una soluzione corrispondente a gr. 0,05 di zucchero cristallizzabile per 10 cc.

Si pasano 5 gr. di zucchero raffinato e secco che s'introducono in un pallone di 1 l. Vi si aggiungono 500 cc. di acqua distillata e 10 gr. d'acido solforico puro, avendo cura d'agitare. Si lascia in bagnomaria bollente da 15-20

minuti. Raffreddare e completare a 1 l. dopo aver messo un antisettico qualunque p. es. : gr. 1 di acido salicilico o gr. 0,1 di bicloruro di mercurio.

Lo zucchero però non è mai assolutamente puro, esso contiene sempre un po' di cenere e sostanze estranee. In generale però lo zucchero veramente buono contiene solo acqua e gr. 0,05 di impurità al massimo così si determina prima quella e poi si aggiunge 0,05.

Se dunque lo zucchero contiene 0,15 d'acqua, il totale delle impurità è di 0,20, la purezza dello zucchero è quindi 96,8.

La quantità di zucchero da pesarsi per avere quindi gr. 5 esatti di zucchero puro e secco sarà dato :

$$\frac{5 \times 100}{99,8} = 5,01.$$

Preparata così la soluzione zuccherina, si mettono 10 cc. di liquido di Viollette in un tubo lungo da 20-22 cm. e avente 20-22 mm. di diametro. Si porta all'ebollizione questo liquido cuprico e vi si versa poi sopra del liquido zuccherino invertito posto in una buretta graduata, di questo se ne versa qualche decimo dopo di che si scalda all'ebollizione. Subito dopo si fa una seconda aggiunta e così di seguito. È inutile prolungare l'ebullizione, la riduzione avendo luogo molto rapidamente. Poco a poco il liquore si scolora formandosi un precipitato rosso d'ossidulo di rame che si deposita più o meno rapidamente. Verso la fine dell'operazione quando il liquido non è più che leggermente bluastro si versa quello zuccherino goccia a goccia.

Dopo una o due goccie si porta all'ebullizione e si aspetta qualche secondo per lasciar deporre il precipitato ed esaminare meglio il liquido. Con i liquidi incolori è molto facile afferrare la fine dell'operazione aiutandosi col guardare il liquido per trasparenza contro una superficie bianca. Si riconosce allora facilmente come una goccia basti a produrre la completa decolorazione o se essa è in eccesso un giallognolo per la caramellizzazione dello zucchero.

Si rinnova un secondo e terzo saggio e si deve trovare che 10 cc. di questo liquido zuccherino decolorano 10 cc.

di liquore di Viollette. Se il solfato di rame impiegato e un po' disseccato occorre una più gran quantità di liquido zuccherino. Si deve allungare dunque il liquore cuprico. Se sono p. es. occorsi 10 cc. 2 di liquido zuccherino per 10 di liquido cuprico, si deve allungare quest'ultimo in modo che 100 cc. diventino 102, o 500 diventino 510.

Determinazione. —Titolato il liquido si può fare la determinazione sulla barbabietola stessa pesando 10 gr. di sostanza prelevata sul campione medio di barbabietole grattuggiate o di fettucce trinciate e viene introdotta in un pallone di 100 cc. si aggiunge dell'acqua fino a 90 cc. e si mette a bagnomaria bollente mezz'ora od un'ora. La diffusione dello zucchero dopo questo tempo è completa.

Per tener conto del deposito si fa un volume totale di cc. 100,5 Si agita e si filtra. Si prendono 50 cc. del liquido filtrato in un altro pallone da 100 cc. si aggiunge 1 cc. di acido cloridrico puro e si porta all'ebullizione. Si raffredda in seguito si completa a 100 cc. e si agita. In questo modo il saccarosio che si era sciolto nel liquido si trasforma in glucosio.

Su questo liquido si fa la determinazione di esso in questo modo :

Si prendono 10 cc. del liquido di Viollette in un tubo speciale si porta all'ebollizione e vi si versa in seguito la soluzione zuccherina da analizzare posta in una burretta graduata. Si procede per aggiunte successive fino a completa decolorazione del liquido.

Per colpire esattamente la fine dell'operazione si può usare l'artifizio indicato nella titolazione. Si segna la quantità di succo adoperato e magari si fa una seconda determinazione.

Si sa che 10 cc. di Viollette = gr. 0,05 di zucchero cristallizzabile e si sieno adoperati cc. 7,5 di succo zuccherino.

Dunque se 7,5 cc. contengono gr. 0,05 100 cc. ne conterranno :

$$\frac{0{,}05 \times 100}{7{,}5} = 0{,}67 \text{ gr.}$$

Questi gr. 0,67 di zucchero cristallizzabile sono contenuti in gr. 5 di barbabietole o fettucce, avendo diviso la soluzione primitiva per metà e portata a 100 cc. quindi

se gr. 5 di materia contengono gr. 0,67 di zucchero cristallizzabile 100 ne conterranno :

$$\frac{0{,}67 \times 100}{5} = 13{,}4 \text{ gr. di zucchero cristallizzabile.}$$

Questo procedimento è più lungo di quello usato comunemente ma più esatto.

In generale più semplicemente ci si accontenta di mettere i 10 gr. di barbabietole in 100 cc. d'acqua.

Si aggiunge 1 cc. d'acido solforico o cloridrico, si lascia 15-20 minuti in bagnomaria bollente poi si completa a 200, si agita e filtra. Si determina poi lo zucchero sul liquido chiaro.

In generale però in questo modo si ha un titolo troppo forte perchè l'acido attacca un po' la cellulosa della polpa.

Per evitare questo inconveniente si sostituisce all'acido minerale un acido organico, per es. l'acido tartarico, ma allora bisogna metterne una quantità doppia, quindi gr. 2.

Determinazione dello zucchero cristallizzabile nel succo di barbabietola. — Prima di tutto bisogna procedere all'inversione del succo o completarla nel caso della diffusione acida. Bisogna in seguito allungare il liquido perchè 10 cc. contengano circa gr. 0,05 a gr. 0,07 di zucchero. In via generale si può ammettere che il succo contenga circa 11-14% di zucchero, per cui si possono misurare in un pallone di 200 cc. 10 cc. di succo da analizzare, vi si aggiungono 100 cc. d'acqua contenente gr. 1 d'acido solforico o cloridrico. Si fa bollire qualche minuto 2 o 3 o si lascia in bagnomaria bollente per 10-15 minuti.

Si raffredda, si completa a 200 cc. a 15°-20° e poi si agita. Si misurano poi 10 cc. di liquido di Viollette e si fa la determinazione dello zucchero come è stato indicato precedentemente.

Quando si hanno molti saggi da fare si prendono 5 cc. di liquido di Viollette per ogni saggio. Il modo di fare i calcoli è lo stesso.

Quando si adoperi sempre una stessa quantità di liquido di Viollette si può prepararsi una tabellina che da direttamente la quantità di zucchero secondo il volume del liquido impiegato per la decolorazione.

Analisi del succo di diffusione. — Si procede come è stato indicato più sopra, ma per sapere esattamente la quantità di zucchero estratto bisogna conoscere il volume di liquido ottenuto e ciò si ha facilmente con gli apparecchi misuratori automatici.

I campioni di zucchero vengono raccolti su tutti i diffusori, e messi in boccette contenente del sublimato o del sotto acetato di piombo solido, per evitare ogni alterazione e si fa l'analisi.

Lo zucchero trovato per ogni hl. si moltiplica per il numero degli hl di cui il campione rappresenta la ricchezza media e si ha così la purezza del succo e la sua ricchezza salina.

Nel succo non esiste solo zucchero cristallizzabile ma anche del glucosio.

Determinazione del glucosio. — Alle volte occorre determinare quest'ultimo e anche il primo.

Per determinare il glucosio si allungano 10 cc. di liquido (senza nessuna operazione preliminare) a 100 cc. e si titola adoperando solo 1 a 2 cc. di liquido di Viollette.

Ammettiamo di averne adoperato 2 cc. per 7 cc. di liquido dolce.

Si avrà se 10 cc. di liquido di Viollette ne contengono gr. 0,05 di zucchero, 2 cc. ne conterranno gr. 0,01, quindi cc. 7,6 di liquido dolce conterranno gr. 0,01 di zucchero 100 ne conterranno :

$$\frac{100{,}6 \times 6{,}01}{7{,}6} = \text{gr. } 0{,}131.$$

Questi gr. 0,131 sono contenuti in 10 cc. di succo in 100 cc. ne saranno gr. 1,31 che rappresentano la quantità di glucosio corrispondente a gr. 1,31 di zucchero cristallizzabile.

Si fa quindi la solita determinazione con l'inversione e si trovi per es. 9,80 di zucchero totale cristallizzabile — 1,31 = 8,49 corrispondente allo zucchero cristallizzabile realmente esistente nel succo.

Se questo succo non contiene che pochissimo glucosio, allora lo si determina dopo aver defecato 100 cc. di succo

con 10 cc. di sottoacetato di piombo. Si agita e si filtra la differenza.

Determinazione del glucosio col metodo Fehling-Soxhlet. — Si preparano le soluzioni separate come abbiamo indicato precedentemente si prendono 25 cc. di una soluzione rameica e 25 cc. di alcali si mescolano in una capsula di porcellana e si portano all'ebullizione, poi con una buretta vi si versa del liquido zuccherino fino a che il liquido non appare più bleu dopo 2 minuti di ebullizione.

Con quest'analisi preliminare si fissa approssimativamente la quantità di zucchero della soluzione, poi si diluisce fino a che non ne contiene che l'1 %. In seguito su 50 nuovi cc. di soluzione Fehling, si procede come è stato indicato più indietro per i mosti.

Naturalmente le soluzioni zuccherine devono essere defecate e decolorate dal sottoacetato di piombo e dall'acido solforico allungato prima dell'analisi.

Determinazione del glucosio col metodo di Reischauer-Kruis. — Questo metodo ha il vantaggio di essere rapidissimo.

Per determinare lo zucchero si adopera un supporto circolare che sostiene 6 tubi di saggio e 5 pipette, portanti nella parte inferiore svasata segnati i cc. 1, 2, 3, 4, 5, e la parte superiore cilindrica porta un cc. diviso in centesimi. Per la determinazione del glucosio la soluzione deve essere allungata in modo che 100 cc. non contengono più di gr. 0,58 di glucosio.

Si mettono in ciascuno dei 6 tubi numerati 5 cc. di soluzione zuccherina e in seguito si mettono 1, 2, 3, 4, 5, cc. di Fehling, si agita e si mette a bagnomaria bollente per 20 minuti precisi.

Dopo ritirato il tutto dal bagnomaria, si osserva se il liquido soprastante è ancora giallo o bleu, vale a dire se tutto il rame è stato precipitato o no. Filtrando una parte del liquido ingiallito, col saggio al prussiato giallo si riconosce se vi è ancora del rame.

Se per es. il tubo 5 contenente 5 cc. di liquido di Fehling resta bleu e il 4° con 4 cc. è decolorato si ricomincia il saggio prendendo cc. 4,15 4,3, 4,43, 4,6, 4,75, 4,9 di liquido di Fehling. Ammettiamo che in seguito sia il 3° con cc. 4,45 che è decolorato e il seguente con 4,6 che re-

sta bleu, si fa un terzo saggio mettendo nel tubo cc. 4,47, 4,49, 4,51, 4,53, 4,55, 4,57, 4,59. Se infine l'ultimo saggio mostra che la decolorazione è tra 4,51 e 4,53 si ammetterà che la cifra esatta è cc. 4,52 per 5 di soluzione zuccherina.

Questo metodo è molto esatto se si adopera una soluzione di Fehling appena preparata e la si misura con una pipetta esattamente tarata a 15.

Determinazione del glucosio col metodo ponderale.

Il glucosio si può determinare anche col metodo ponderale come abbiamo indicato per l'analisi dei vini, oppure si segue il metodo primitivo Fehling-Allihn.

Ecco come si opera: Si preparano delle soluzioni com'è stato indicato pel metodo Fehling.

Per fare l'analisi si prendono cc. 3 di soluzione di solfato di rame e cc. 30 di soluzione di soda che si mettono in un bicchiere di Boemia o meglio in una capsula di porcellana, si allunga con 60 cc. di acqua e si scalda all'ebollizione. Nel liquido bollente si aggiungono per mezzo d'una pipetta, 25, cc. di soluzione contenente un massimo di 1 % di zucchero e si mantiene l'ebollizione ancora per 2 minuti. Allorchè l'ossido di rame si è deposto un poco, si filtra in un tubo di Soxhlet facendo il vuoto con una pompa, poi si lava rapidamente il deposito con l'acqua calda fino a scomparsa della reazione alcalina.

Bauer allunga la soluzione prima della filtrazione con il doppio del suo peso d'acqua fredda e si raffredda in seguito completamente. Si evita così una dissoluzione parziale dell'amianto che si produce allorchè la soluzione è calda e concentrata. Si dissecca in seguito con l'alcool e l'etere, poi nella stufa a 110°. Dopo disseccazione completa si riduce a dolce calore l'ossido di rame in una corrente d'idrogeno. Si lascia raffreddare nella corrente di questo, poi si mette nell'essiccatore e dopo che l'idrogeno se n'è andato si pesa il rame metallico.

Si ottiene la quantità di rame ridotto levando il peso totale dopo riduzione da quello del tubo prima della filtrazione.

TABELLA X.

Tavola d'Allihn per la determinazione del glucosio.

Rame ridotto mg.	Glucosio mg.	Rame ridotto mgr.	Glucosio mg.	Rame ridotto mg.	Glucosio mg.	Rame ridotto mg.	Glucosio mg.
10	6,1	51	26,4	92	46,9	133	67,7
11	6,6	52	26,9	93	47,4	134	68,2
12	7,1	53	27,4	94	47,9	135	68,8
13	7,6	54	27,9	95	48,4	136	69,3
14	8,1	55	28,4	96	48,9	137	69,8
15	8,6	56	28,8	97	49,4	138	70,3
16	9,0	57	29,3	98	49,9	139	70,8
17	9,5	58	29,8	99	50,4	140	71,3
18	10,0	59	30,3	100	50,9	141	71,8
19	10,5	60	30,8	101	51,4	142	72,3
20	11,0	61	31,3	102	51,9	143	72,9
21	11,5	62	31,8	103	52,4	144	73,4
22	12,0	63	32,3	104	52,9	145	73,9
23	12,5	64	32,8	105	53,5	146	74,4
24	13,0	65	33,3	106	54,0	147	74,9
25	13,5	66	33,8	107	54,5	148	75,5
26	14,0	67	34,3	108	55,0	149	76,0
27	14,5	68	34,8	109	55,5	150	76,5
28	15,0	69	35,3	110	56,0	151	77,0
29	15,5	70	35,8	111	56,5	152	77,5
30	16,0	71	36,3	112	57,0	153	78,1
31	16,5	72	36,8	113	57,5	154	78,6
32	17,0	73	37,3	114	58,0	155	79,1
33	17,5	74	37,8	115	58,6	156	79,6
34	18,0	75	38,3	116	59,1	157	80,1
35	18,5	76	38,8	117	59,6	158	80,7
36	18,9	77	39,3	118	60,1	159	81,2
37	19,4	78	39,8	119	60,6	160	81,7
38	19,9	79	40,3	120	61,1	161	82,2
39	20,4	80	40,8	121	61,6	162	82,7
40	20,9	81	41,3	122	62,1	163	83,3
41	21,4	82	41,8	123	62,6	164	83,8
42	21,9	83	42,3	124	63,1	165	84,3
43	22,4	84	42,8	125	63,7	166	84,8
44	22,9	85	43,4	126	64,2	167	85,3
45	23,4	86	43,9	127	64,7	168	85,9
46	23,9	87	44,4	128	65,2	169	86,4
47	24,4	88	44,9	129	65,7	170	86,9
48	24,9	89	45,4	130	66,2	171	87,4
49	25,4	90	45,9	131	66,7	172	87,9
50	25,9	91	46,4	132	67,2	173	88,5

Rame ridotto mg.	Glucosio mg.	Rame ridotto mg.	Glucosio mg.	Rame ridotto mg.	Glucosio mg.	Rame ridotto mg.	Glucosio mg.
174	89,0	220	113,2	266	137,8	312	163,1
175	89,5	221	113,7	267	138,4	313	163,7
176	90,0	222	114,3	268	138,9	314	164,2
177	90,5	223	114,8	269	139,5	315	164,8
178	91,1	224	115,3	270	140,0	316	165,3
179	91,6	225	115,9	271	140,6	317	165,9
180	92,1	226	116,4	272	141,1	318	166,4
181	92,6	227	116,9	273	141,7	319	167,0
182	93,1	228	117,4	274	142,2	320	167,5
183	93,7	229	118,0	275	142,8	321	168,1
184	94,2	230	118,5	276	143,3	322	168,6
185	94,7	231	119,0	277	143,9	323	169,2
186	95,2	232	119,6	278	144,4	324	169,7
187	95,7	233	120,1	279	145,0	325	170,3
188	96,3	234	120,7	280	145,5	326	170,9
189	96,8	235	121,2	281	146,1	327	171,4
190	97,3	236	121,7	282	146,6	328	172,0
191	97,8	237	122,3	283	147,2	329	172,5
192	98,4	238	122,8	284	147,7	330	173,1
193	98,9	239	123,4	285	148,3	331	173,7
194	99,4	240	123,9	286	148,8	332	174,2
195	100,0	241	124,4	287	149,4	333	174,8
196	100,5	242	125,0	288	149,9	334	175,3
197	101,0	243	125,5	289	150,5	335	175,9
198	101,5	244	126,0	290	151,0	336	176,5
199	102,0	245	126,6	291	151,6	337	177,0
200	102,6	246	127,1	292	152,1	338	177,6
201	103,1	247	127,6	293	152,7	339	178,1
202	103,7	248	128,1	294	153,2	340	178,7
203	104,2	249	128,7	295	153,8	341	179,3
204	104,7	250	129,2	296	154,3	342	179,8
205	105,3	251	129,7	297	154,9	343	180,4
206	105,8	252	130,3	298	155,4	344	180,9
207	106,3	253	130,8	299	156,0	345	181,5
208	106,8	254	131,4	300	156,5	346	182,1
209	107,4	255	131,9	301	157,1	347	182,6
210	107.9	256	132,4	302	157,6	348	183,2
211	108,4	257	133.0	303	158,2	349	183,7
212	109,0	258	133,5	304	158,7	350	184,3
213	109,5	259	134,1	305	159,3	351	184,9
214	110,0	260	134,6	306	159,8	352	185,4
215	110,6	261	135,1	307	160,4	353	186,0
216	111,1	262	135,7	308	160,9	354	186,6
217	111,6	263	136,2	309	161,5	355	187,2
218	112,1	264	136,8	310	162,0	356	187,7
219	112,7	265	137,3	311	162,6	357	188,3

Rame ridotto mg.	Glucosio mg.	Rame ridotto mg.	Glucosio mg.	Rame ridotto mg.	Glucosio mg.	Rame ridotto mg.	Glucosio mg.
358	188,9	385	204,3	412	219,9	439	235,7
359	189,4	386	204,8	413	220,4	440	236,3
360	190,0	387	205,4	414	221,0	441	236,9
361	190,6	388	206,0	415	221,6	442	237,5
362	191,1	389	206,5	416	222,2	443	238,1
363	191,7	390	207,1	417	222,8	444	238,7
364	192,3	391	207,7	418	223,3	445	239,3
365	192,9	392	208,3	419	223,9	446	239,8
366	193,4	393	208,8	420	224,5	447	240,4
367	194,0	394	209,4	421	225,1	448	241,0
368	194,6	395	210,0	422	225,7	449	241,6
369	195,1	396	210,6	423	226,3	450	242,2
370	195,7	397	211,2	424	226,9	451	242,8
371	196,3	398	211,7	425	227,5	452	243,4
372	196,8	399	212,3	426	228,0	453	244.0
373	197,4	400	212,9	427	228,6	454	244,6
374	198,0	401	213,5	428	229,2	455	245,2
375	198,6	402	214,1	429	229,8	456	245,7
376	199,1	403	214,6	430	230,4	457	246,3
377	199,7	404	215,2	431	231,0	458	246,9
378	200,3	405	215,8	432	231,6	459	247,5
379	200,8	406	216,4	433	232,2	460	248,1
380	201,4	407	217,0	434	232,8	461	248,7
381	202,0	408	217,5	435	233,4	462	249,3
382	202,5	409	218,1	436	233,9	463	249,9
383	203,1	410	218,7	437	234,5		
384	203,7	411	219,3	438	235,1		

Se invece del tubo si adopera la carta da filtro ordinaria, bisogna tener conto che la carta trattiene una certa quantità di rame che si può determinare una volta per tutte per ogni specie di carta e per diverse concentrazioni della soluzione di rame.

L'ossido di rame è ridotto dopo combustione del filtro in un *creusol* di Rose. Si adopera in seguito la tavola di Allihn.

Determinazione dello zucchero totale nella polpa esaurita. — Può farsi sia col metodo diretto o indiretto ma sempre col liquore cuprico. La polpa di diffusione non contiene più che 0,20 a 2% di zucchero secondo i casi.

Se si fa la determinazione col metodo indiretto bisogna preparare del succo di polpa. Perciò si affetta della polpa esaurita, come se si trattasse di polpa ordinaria e si torchia fortemente. Sul succo ottenuto si determina lo zucchero totale, cioè quello cristallizzabile e quello invertito durante le operazioni.

Siccome ha poca materia zuccherina si opera nel modo seguente.

Si invertono 200 cc. di liquido facendoli bollire con 1 cc. di acido cloridrico per 5 minuti, si raffredda e si completa a 200 cc. Si prendono 100 cc. di liquido invertito + 10 cc. di sottoacetato di piombo, si agita e si filtra.

Si prendono 2 o 5 cc. di liquido di Viollette e vi si versa il liquido defecato fino a decolorazione Si ha così lo zucchero totale.

Ammettiamo che per 2 di liquido di Viollette si sieno adoperati 3 cc. di liquido zuccherino; dunque 2 cc. di Viollette contengono gr. 0,01 di zucchero e cc. 3 di liquido pure gr. 0,01 di zucchero, quindi se 3 cc. contengono gr. 0,01, i 110 cc. ne contengono gr. 0,37.

Analisi dell'acqua dei diffusori. — Quest'acqua non contiene che poco zucchero, quindi basta aggiungere qualche goccia di sottoacetato di piombo e si polarizza in un tubo da 40 o 50 cm.

La lettura fatta al polarimetro al peso normale di gr.16,29 si moltiplica per 8,1 per il tubo da 40 e per 6,5 per il tubo da 50 e si ha il peso di zucchero per hl. Quando si fa la diffusione con l'acqua, la quantità di questa nella vuotatura dei diffusori può essere considerata come uguale al peso della barbabietola lavorata.

Qualunque sia il metodo col quale si è determinato il saccarosio si può usare la Tav. IV per conoscere la quantità di alcool in volume che si può ricavare da una data percentuale in volume.

Nella lavorazione della barbabietola, specialmente quando si tratta di vera e propria diffusione si hanno delle perdite la cui origine non è ben conosciuta e che si chiamano col nome di *perdite sconosciute*.

Secondo il Pellet che ha studiato l'argomento, queste perdite non sarebbero dovute che ai difetti inerenti ai metodi d'analisi adoperati. Infatti man mano che questi si

sono perfezionati le perdite sono andate sempre diminuendo. Tanto è vero che anche ora con analisi e controlli rigorosissimi nelle misurazioni si ritrova tutto lo zucchero che entra nella batteria. Ad ogni modo in una lavorazione ben condotta si deve avere i seguenti numeri:

Zucchero entrato nella batteria 12,00	
Zucchero nel succo di diffusione	11,60
» nelle fettucce esaurite (0,25 %) . .	0,25
» nell'acqua dei diffusori (0,05 %) . .	0,05
» per perdite sconosciute	0,10
Totale	12,00

Processo convenzionale di analisi delle melasse. — Si pesano gr. 40,73 di melassa ben mescolata (due volte e mezzo il peso normale di gr. 16,20) e si sciolgono nell'acqua completando il volume di 250 cc.

Si versano 200 cc. di questa soluzione in un matraccio graduato di 200 a 220 cc. e aggiungendo 20 cc. di una soluzione di acetato basico di piombo della densità di 1,300.

Prima e dopo l'aggiunta del sottoacetato occorre agitare la soluzione di melassa per ottenere una perfetta omogeneità. Per ottenere poi rapidamente la soluzione defecata, si filtra in un gran filtro. Si osserva quindi questa soluzione filtrata in un saccarimetro o in un tubo di 22 cc. se non si vuol tener conto del volume del sottoacetato aggiunto, oppure si adopera un tubo di cm. 20 e si aumenta di $^1/_{10}$ la cifra della deviazione. Si segna il grado trovato con questa osservazione diretta.

Inversione. — Si prendono 100 cc. della soluzione chiarita, defecata, aggiungendovi 10 cc. d'acido cloridrico, ed immergendo il matraccio in un bagnomaria freddo, si riscalda questo bagnomaria in modo che in 12-12 minuti sia raggiunta nel matraccio la temperatura di 69-70°.

Il matraccio viene ritirato dal bagnomaria e lasciato raffreddare fino a che la temperatura è discesa a 35-40° oppure si può raffreddarlo immergendolo nell'acqua fredda in modo che raggiunga la temperatura ambiente. Si filtra e decolora la soluzione con una piccola quantità di nero animale defosfato e si osserva al saccarimetro, te-

nendo conto della correzione per l'aggiunta dell'acido cloridrico e tenendo conto della temperatura.

Il titolo della melassa si calcola secondo la formula:

$$\frac{200 - S}{288 - T}$$

nella quale S rappresenta la somma delle due deviazioni dirette ed inverse, T la temperatura della soluzione invertita al momento dell'osservazione. Si ottiene così la quantità di zucchero cristallizzabile per *inversione Clerget*.

In luogo di servirsi della suaccennata formola, si possono utilizzare le tavole compilate a quest'uso.

La differenza fra la cifra ottenuta con l'osservazione diretta e quella risultante dall'inversione indica la presenza delle materie polarizzanti oltre che lo zucchero contenute nelle melasse.

Occorre fare le osservazioni il più rapidamente possibile dopo la filtrazione perchè specialmente durante l'estate, le soluzioni subiscono una sensibile evaporazione nei tubi.

Il processo Clerget è quello che serve in pratica di base ai contratti.

Glucosio. — I glucosi vengono determinati sopra le soluzioni di melassa defecata e spogliata dai sali di piombo che essi contengono aggiungendovi un determinato volume di una soluzione di solfato o carbonato di soda.

Un primo assaggio approssimativo indica la quantità del liquido cuprico da impiegare, per la riduzione dei quali il volume della soluzione della melassa dovrà essere al minimo di 10 cc.

Quando la soluzione di melassa è molto colorata, può succedere che sia difficile di apprezzare esattamente il momento della scomparsa della colorazione bleu. È quindi utile per non indicare una proporzione insufficiente od esagerata di glucosio di poter rendersi conto del momento quando tutto il rame è stato ridotto.

Arrestando l'ebullizione e facendo cadere sull'orlo del tubo o della capsula, alcune gocce della soluzione di melassa, questa determina un precipitato giallo rossastro se vi è ancora del rame non ridotto.

Si può anche prendere con una bacchetta di vetro una goccia della soluzione chiara in assaggio e metterla in contatto con una soluzione di ferro cianuro di potassio, acidificato con l'acido nitrico per vedere se si produce un precipitato o la tinta bruna di cianuro di rame.

Questo assaggio non è preciso se non quando il deposito di ossidulo di rame è stato completo prima di prendere la detta a goccia perchè se in questa è contenuta la piccola traccia di ossidulo in sospensione il risultato è errato.

Ceneri. — Le ceneri sono determinate sopra 10-12-15 cc. della soluzione primitiva della melassa, s'intende prima dell'aggiunta del sotto acetato di piombo, versando nella capsula qualche goccia di acido solforico. Prima di prelevare la presa di assaggio si avrà cura di agitare la soluzione della melassa per mettere in sospensione il deposito calcico che spesso si forma con la semplice diluizione della melassa. Si fa disseccare in una stufa e si calcina in una muffola. Dopo la calcinazione la cenere non deve contenere la più piccola traccia di carbone. Si pesa deducendo $^1/_{10}$ di esso.

È una *deduzione convenzionale* per tener conto dell'aumento del peso dovuto alla trasformazione dei carbonati e dei solfuri in solfati. In realtà però la deduzione dovrebbe essere di $^2/_{10}$, ma per non modificare i coefficienti salini convenuti, si mantengono, sebbene non esatte, le abitudini attuali.

Questo processo in genere è utile per melasse di qualità media quando fossero alterate bisogna ricorrere al metodo per fermentazione.

Analisi per fermentazione. — Per conoscere se le melasse possono fermentare normalmente, ecco come si opera: si pesano esattamente 250 gr. di melassa e si diluiscono con l'acqua fino a reggiungere circa 500 cc. si neutralizzano esattamente e vi si aggiunge una quantità d'acido solforico tale che l'acidità libera sia di gr. 50 per litro del mosto messo in fermentazione.

Si portano questi 500 cc. all'ebollizione e dopo circa un quarto d'ora di ebollizione si completa il volume con dell'acqua portandolo a un litro e si lascia poscia raffreddare alla temperatura di circa 30-32°.

Questo litro di soluzione viene travasato in una botti-

glia della capacità di circa due litri per evitare il possibile trabocco della schiuma e vi si aggiungono 5 gr. di lievito pressato molto fresco, la bottiglia viene quindi chiusa con un turacciolo munito di un tubo di vetro ad *S* contenente un indice di mercurio.

Si mantiene la bottiglia alla temperatura di circa 30° sia mettendo in una stufa o in un bagno d'acqua mantenuto a 30° per tutta la durata della fermentazione.

Finita questa si determina l'acidità sopra un volume dato; l'aumento di acidità durante la fermentazione è normalmente di gr. 0,3-0,4 per litro.

Si distilla il mosto fermentato, raccogliendo 500 cc. di distillato e si determina in questo la ricchezza alcoolica con un alcoolometro Gay-Lussac alla temperatura di 15°.

Il rendimento in alcool è ordinariamente di 0,608 a 0,610 del peso di zucchero (Clerget) vale a dire che 100 di zucchero danno 60,8 a 61 cc. di alcool.

Prima della fermentazione è bene pesare la bottiglia contenente la soluzione di melassa munita del suo turacciolo e del tubo a *S*.

Si potrà così ripesando ogni tanto seguire il progresso della fermentazione, che si riterrà terminata, quando non si avranno più perdite in peso e conseguentemente più sviluppo di anidride carbonica. La distillazione si farà qualche ora dopo terminata la fermentazione.

(Durin e Saillard. *Bull. Ass. Chim.*).

CAPITOLO XIX.

Determinazione dell'alcool o Alcoolometria.

L'alcoolometria ha per scopo la determinazione percentuale di alcool assoluto sia in volume sia in peso contenuta in un dato liquido.

L'alcool si determina coi metodi fisici e chimici. I primi sono più comunemente adoperati perchè più semplici e più esatti dei secondi; tratteremo di entrambi.

Metodi fisici sono diretti o indiretti.

Diretti. — Con questi la determinazione si fa cercando direttamente la densità del liquido in esame se trattasi di spiriti, che pressochè sono soluzioni di acqua e alcool, oppure previa distillazione se trattasi di liquidi come il vino, sidro, ecc. che contengono mescolate altre sostanze che alterano la densità della soluzione alcoolica in essi contenuta.

La densità nel primo caso però non varia costantemente col variare delle proporzioni di acqua e alcool insieme mescolate a causa della concentrazione di volume che subisce la mescolanza stessa.

Per questa ragione ne deriva che le proporzioni di acqua ed alcool unite insieme per produrre un dato volume non sono le stesse per le differenti quantità di alcool adoperate, come pure non si può stabilire con una formula costante il rapporto fra la densità dello spirito e l'alcool in esso contenuto.

Per avere quindi la densità si è dovuto procedere sperimentalmente su soluzioni titolate di acqua e alcool. La determinazione della densità sia assoluta che relativa dell'alcool assoluto è tanto difficile, che i valori trovati o adottati dai diversi governi variano un poco l'uno dall'altro

e ciò anche perchè la temperatura presa per base nella determinazione della densità relativa non è uniforme.

Diamo i dati per le densità relative :

	+ 15 C.
Gay-Lussac	0,7947
Ufficiale francese	0,79433
Ufficiale austriaca	0,7950
Mendeleieff	0,7944
	+ 15,56 C.
Tralles-Brix Ufficiale tedesca)	0,7946
Ufficiale Italiana	0,7946
Hehner	0,7938

Diamo la tabella ufficiale tedesca (a pag, 548), che è anche poi quella italiana, delle densità in volume e peso per ogni grado percentuale di alcool alla temperatura di 15°, 56° *C.*

Determinazione della densità.

La densità degli spiriti si trova in diversi modi :

Pienometro. — Si può determinare col picnometro per pesata. Il picnometro, che è di vetro, può essere munito o di tappo semplice con una intaccatura attorno al collo come segno di livello oppure con un tappo munito di tubo capillare. Esso si pesa prima vuoto, pulito e secco ad una buona bilancia. Si riempie poi questo strumento di acqua distillata a 15 C. Se questo è della seconda forma si riempirà la boccetta sino all'orlo e quindi con precauzione si adagia il tappo, allora l'acqua riempie anche il tubo capillare di questo.

Se il picnometro è della prima forma si porta ad avere il livello preciso segnato dalla tacca circolare del collo, aggiungendo o togliendo opportunamente il liquido con una pipetta e dopo si asciuga con carta bibula la parte interna del collo che sta sopra il liquido. Il livello lo si ha mettendo la boccetta su un piano orizzontale e facendo in modo che il menisco inferiore coincida col segno di livello.

Asciugato bene il picnometro si pesa. Sia *P* questo peso e *p* quello della boccetta vuota, il peso dell'acqua sarà

$P - p$. Questo peso si può stabilire una volta tanto. Vuotata e asciugata la boccetta si riempie col liquido del quale si vuol determinare la densità a 15° C. e si pesa di nuovo.

TAVOLA XI.

Pesi specifici corrispondenti a determinate ricchezze in volume e peso di spiriti alla temperatua di 15,56 C. (Tralles-Brix).

Percentuale	Densità		Percentuale	Densità		Percentuale	Densità	
	in volume	in peso		in volume	in peso		in volume	in peso
1	0,9985	0,9981	35	0,9592	0,9490	69	0,8925	0,8748
2	9970	9963	36	9579	9472	70	8900	8724
3	9950	9944	37	9565	9453	71	8875	8700
4	9942	9928	38	9550	9433	72	8850	8676
5	9928	9912	39	9535	9413	73	8825	8652
6	9915	9896	40	9519	9394	74	8799	8629
7	9902	9880	41	9503	9374	75	8773	8605
8	9890	9866	42	9487	9353	76	8747	8581
9	9878	9862	43	9470	9332	77	8720	8557
10	9866	9839	44	9452	9311	78	8693	8533
11	9854	9826	45	9435	9291	79	8666	8509
12	9843	9813	46	9417	9269	80	8639	8484
13	9832	9800	47	9399	9248	81	8611	8459
14	9821	9788	48	9381	9227	82	8583	8435
15	9811	9775	49	9362	9204	83	8555	8409
16	9800	9763	50	9343	9183	84	8526	8385
17	9790	9751	51	9323	9160	85	8496	8359
18	9780	9739	52	9303	9138	86	8466	8333
19	9770	9727	53	9283	9116	87	8436	8307
20	9760	9714	54	9263	9094	88	8405	8282
21	9750	9702	55	9242	9072	89	8273	8256
22	9740	9690	56	9221	9049	90	8339	8229
23	9728	9677	57	9200	9027	91	8306	8203
24	9719	9664	58	9178	9004	92	8272	8176
25	9709	9651	59	9156	8981	93	8237	8149
26	9698	9637	60	9134	8958	94	8101	8122
27	9688	9622	61	9112	8935	95	8164	8094
28	9637	9607	62	9090	8911	96	8125	8065
29	9666	9592	63	9067	8888	97	8084	8036
30	9655	9577	64	9044	8865	98	8041	8006
31	9643	9560	65	9021	8842	99	7995	7976
32	9631	9544	66	8997	8818	100	7946	7946
33	9618	9526	67	8973	8795			
34	9605	9508	68	8949	8772			

Chiamando P' questo peso la densità è data dalla seguente formula:

$$d = \frac{P' - p}{P - p}.$$

Facciamo un esempio: Trovare il peso specifico di uno spirito:

Peso del picnometro vuoto	gr.	7,2532
» » » pieno d'acqua . .	»	32,2529
» » » di spirito. .	»	30,8829

$$d = \frac{30{,}8829 - 7{,}2532 = 23{,}6297}{32{,}2529 - 7{,}2532 = 24{,}9997} = 0{,}9452$$

Questo metodo di determinazione è il più esatto di tutti.

Bilancia di Westphal. — Altro metodo di determinazione è quello con la bilancetta idrostatica di Westphal.

Passiamo sulla descrizione che abbiamo ormai fatta nella saccarometria e facciamo un esempio per l'uso di essa.

Supponiamo che l'equilibrio in uno spirito e alla temperatura di 15° si sia ottenuta così: il cavaliere da 10 gr. sia sulla tacca 8, quello da 1 pure sulla tacca 8, il che si ottiene mettendo questo sull'uncino del 1°, il peso da 1 fg. sulla tacca 6 e quello da 1 centg. sulla tacca 5, la densità sarà quindi 088,65.

Nell'uso di questa bilancia bisogna star attenti, come abbiamo detto, che il cilindro di vetro non tocchi in nessun lato le pareti della provetta o il fondo, che non vi siano bolle d'aria attorno al cilindro, che il livello al quale è immerso il cilindro sia sempre uguale, che la temperatura sia rigorosamente costante. Determinata con uno dei due metodi suindicati la densità esatta di una soluzione idro-alcoolica con tavole apposite (XIII) si passa da questa densità al percento d'alcool in volume contenuto nel liquido in esame. L'uso della *bilancia di Westphal* è prescritta ufficialmente per la determinazione dell'alcool nel vino e spiriti.

Determinazione dell'alcool nel vino. (Metodo Uff.). — La determinazione della ricchezza alcoolica si fa col processo della distillazione; se il vino ha sapore di spunto

o è molto ricco di anidride carbonica, allora è necessario, dopo misuratone il volume da distillare, di neutralizzarlo con ossido di magnesio.

Per evitare eventuale schiuma si aggiunge al vino un po' di tannino.

100 cc. del vino da analizzare, esattamente misurati alla temperatura di 15° C. in un palloncino tarato, si versano in un pallone a fondo rotondo di circa 300 cc. di capacità; si lava il palloncino per due o tre volte con poca acqua e si uniscono le acque di lavaggio al vino.

Si innesta il pallone ad un apparecchio a distillazione, si raccoglie il distillato nello stesso palloncino nel quale si è misurato il vino e si protrae la distillazione fino a che il volume del distillato non sia di 75 cc. circa, cioè i $^3/_4$ del volume del vino sottoposto alla distillazione. Il volume del liquido si porta a segno con acqua distillata, badando che la temperatura della miscela idroalcoolica, portata esattamente a volume sia di 15° C. Si determina il peso specifico del liquido mediante una bilancia idrostatica ben controllata, sensibile alla quarta cifra decimale, e si calcola il volume dell'alcool per cento centimetri cubici di vino, consultando le tavole di Windisch (Tav. XIII).

Quando si rendono necessarie correzioni della temperatura, si adopereranno la tavola N. 12 che serve a correggere il grado alcoolico trovato a temperatura differente da 15.

Se il vino è molto alcoolico, la determinazione dell'alcool si fa sul vino diluito a metà ed attenendosi per il resto a quanto è qui stato stabilito, ricordandosi in ultimo di fare i calcoli necessari.

Oppure si adopera anche l'apparecchio di prova Da Ponte.

Per usare il vino nell'industria della distillazione oltre al grado alcoolico è utile fare la degustazione per stabilire a quale uso si può destinare l'alcool che se ne ricava.

Determinazione dell'alcool negli spiriti. (Metodo Uff.). — In Italia si fa il peso specifico col metodo della bilancetta di Westphal e si passa da questo al per cento in volume e peso adoperando le tavole del Windisch. Tav. XIII, se la temperatura è cambiata durante l'operazione si corregge la ricchezza alcoolica colla tavola N. XII. Questo si fa quando le sostanze estrattive contenute sono molto meno dell'1 %.

TAVOLA XII.

Gradi di temperatura	RICCHEZZA ALCOOLICA																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10 . . .	1.4	2 4	3.4	4 5	5.5	6 5	7 5	8.5	9 5	10.6	11.7	12.7	13 8	14.9	16 0	17.0	18.1	19.2	20.2	21 3
11 . . .	1.3	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.4	10,5	11.6	12 6	13 6	14 7	15 8	16 8	17.9	19 0	20 0	21 0
12 . . .	1.2	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9 3	10.4	11.5	12 5	13.5	14 6	15.6	16 6	17.6	18 7	19 7	20.7
13 . . .	1.2	2.2	3.2	4 2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.3	11.4	12.4	13 4	14 4	15.4	16 4	17.4	18 5	19 5	20.5
14 . . .	1.1	2.1	3 1	4 1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10 2	11 2	12.2	13 2	14.2	15.2	16.2	17 2	18 2	19.2	20.2
15 . . .	1.0	2 0	3.0	4 0	5.0	6.0	7.0	8 0	9 0	10 0	11 0	12 0	13.0	14 0	15 0	16.0	17 0	18 0	19 0	20.0
16 . . .	0 9	1.9	2.9	3.9	4 9	5 9	6.9	7.9	8 9	9 9	10 9	11.9	12 9	13.9	14.9	15 9	16.9	17.8	18 7	19 7
17 . . .	0 8	1.8	2 8	3 8	4 8	5.8	6 8	7.8	8.8	9 8	10.8	11.7	12.7	13 7	14 7	15 6	16.6	17.5	18.4	19.4
18 . . .	0.7	1 7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7	8.7	9 7	10.7	11 6	12 5	13 5	14 5	15.4	16.3	17.3	18 2	19.1
19 . . .	0 6	1.7	2.6	3 6	4 5	5.5	6.5	7.5	8.5	9 5	10.5	11.4	12.4	13 3	14.3	15 2	16.1	17.0	17.9	18 8
20 . . .	0.5	1.5	2.4	3 4	4.4	5.4	6.4	7.3	8.3	9.3	10 3	11 2	12 2	13.1	14 0	14.9	15 8	16 7	17 6	18 5
21 . . .	0 4	1.4	2 3	3.3	4.3	5.2	6.2	7.1	8.1	9 1	10.1	11 0	11.9	12.8	13 7	14 6	15 5	16 4	17.3	18 2
22 . . .	0.3	1.3	2 2	3.2	4.1	5 1	6 1	7 0	7.9	8.9	9 9	10 8	11 7	12.6	13 5	14.4	15.3	16.2	17.0	17.9
23 . . .	0.1	1.1	2.1	3.1	4 0	4.9	5.9	6.8	7 8	8.7	9 7	10 6	11.5	12 4	13.3	14.1	15.9	15.9	16.7	17.6
24 . . .	0 0	1.0	1.9	2.9	3.8	4 8	5 8	6.7	7 6	8 5	9 5	10 4	11.3	12 2	13 1	13.9	14.8	15.7	16 5	17.4
25 . . .	0.0	0.8	1.7	2.7	3.6	4.6	5 5	6.5	7.4	8.3	9.3	10.2	11.1	12.0	12.8	13.6	14.5	15.4	16.2	17.1

TAVOLA XIII.

Calcolo del grado alcoolico (secondo Windisch). (Uff.).

Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.	Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.
1.0000	0.00	0.00	0.00				
0.9999	0.05	0.07	0.05	0.9969	1.67	2.09	1.66
8	0.11	0.13	0.11	8	1.72	2.16	1.71
7	0.16	0.20	0.16	7	1.78	2.23	1.77
6	0.21	0.27	0 21	6	1.83	2.30	1.82
5	0.26	0.33	0.26	5	1.89	2.37	1.88
4	0.32	0.40	0.32	4	1.94	2.44	1.93
3	0.37	0.47	0.37	3	2.00	2.51	1.99
2	0.42	0.53	0.42	2	2.05	2.58	2.04
1	0.48	0.60	0.47	1	2.11	2.65	2.10
0	0.53	0.67	0.53	0	2.17	2.72	2.16
0.9989	0.58	0.73	0.58	0.9959	2.22	2.79	2.21
8	0.64	0.80	0.64	8	2.28	2.86	2.27
7	0.69	0.87	0.69	7	2.34	2.93	2.32
6	0.74	0.93	0.74	6	2.39	3.00	2.38
5	0.80	1.00	0.80	5	2.45	3.07	2.43
4	0.85	1.07	0.85	4	2.50	3.14	3.49
3	0.90	1.14	0.90	3	2.56	3.21	2.55
2	0.96	1.20	0.96	2	2.62	3.28	2.60
1	1.01	1.27	1.01	1	2.68	3.35	2.66
0	1.06	1.34	1.06	0	2.73	3.42	2.72
0.9979	1.12	1.41	1.12	0.9949	2.79	3.49	2.77
8	1.17	1.48	1.17	8	2.84	3.56	2.82
7	1.23	1.54	1.22	7	2.90	3.64	2.88
6	1.28	1.61	1.28	6	2.96	3.71	2.94
5	1.34	1.68	1.33	5	3.02	3.78	3.00
4	1.39	1.75	1.39	4	3.08	3.85	3.06
3	1.45	1.82	1.44	3	3.14	3.93	3.12
2	1.50	1.88	1.50	2	3.19	4.00	3.17
1	1.56	1.95	1.55	1	3.25	4.07	3.23
0	1.61	2.02	1.60	0	3.31	4.14	3·29

Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.	Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.
0.9849	9.28	11.50	9.13	4	12.76	15.75	12.50
8	9.35	11.59	9.20	3	12.84	15.85	12.58
7	9.42	11.68	9.27	2	12.92	15.95	12.65
6	9.50	11.77	9.34	1	13.00	16.04	12.73
5	9.57	11.86	9.42	0	13.08	16.14	12.81
4	9.65	11.95	9.49				
3	9.72	12.05	9.56	0.9799	13.16	16.24	12.89
2	9.80	12.14	9.63	8	13.25	16.34	12.97
1	9.87	12.23	9.70	7	13.30	16.44	13.05
0	9.94	12.32	9.78	6	13.41	16.54	13.13
				5	13.49	16.64	13.20
0.9839	10.02	12.41	9.85	4	13.57	16.74	13.28
8	10.10	12.50	9.92	3	13.66	16.84	13.36
7	10.17	12.59	9.99	2	13.74	16.94	13.44
6	10.25	12.69	10.07	1	13.82	17.04	13.52
5	10.32	12.78	10.14	0	13.90	17.14	13.60
4	10.40	12.88	10.22				
3	10.48	12.97	10.29	0.9789	13.98	17.24	13.68
2	10.55	13.06	10.36	8	14.07	17.34	13.76
1	10.63	13.16	10.44	7	14.15	17.44	13.84
0	10.71	13.25	10.52	6	14.23	17.54	13.92
				5	14.32	17.64	14.00
0.9829	10.78	13.34	10.59	4	14.40	17.74	14.08
8	10.86	13.44	10.66	3	14.48	17.84	14.15
7	10.94	13.53	10.74	2	14.56	17.94	14.23
6	11.01	13.63	10.81	1	14.65	18.04	14.31
5	11.09	13.72	10.89	0	14.73	18.14	14.39
4	11.17	13.82	10.96				
3	11.25	13.91	11.04	0.9779	14.81	18.24	14.47
2	11.33	14.01	11.12	8	14.90	18.34	14.55
1	11.40	14.10	11.19	7	14.98	18.44	14.63
0	11.48	14.20	11.27	6	15.06	18.54	14.71
				5	15.15	18.64	14.79
0.9819	11.56	14.29	11.34	4	15.23	18.74	14.87
8	11.64	14.39	11.42	3	15.31	18.84	14.95
7	11.72	14.48	11.49	2	15.40	18.94	15.03
6	11.80	14.58	11.57	1	15.48	19.04	15.11
5	11.88	14.68	11.65	0	15.56	19.14	15.19
4	11.96	14.77	11.72				
3	12.04	14.87	11.80	0.9769	15.65	19.24	15.27
2	12.12	14.97	11.88	8	15.73	19.34	15.35
1	12.20	15.07	11.96	7	15.81	19.44	15.43
0	12.28	15.16	12.03	6	15.90	19.55	15.51
				5	15.98	19.65	15.59
0.9809	12.36	15.26	12.11	4	16.06	19.75	15.67
8	12.44	15.36	12.19	3	16.15	19.85	15.75
7	12.52	15.46	12.27	2	16.23	19.95	15.83
6	12.60	15.55	12.34	1	16.32	20.05	15.91
5	12.68	15.65	12.42	0	16.40	20.15	15.99

Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.	Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.
0.9939	3.37	4.22	3.35	4	6.15	7.66	6.08
8	3.43	4.29	3.40	3	6.22	7.74	6.14
7	3.49	4.36	3.46	2	6.28	7.82	6.21
6	3.55	4.43	3.52	1	6.35	7.90	6.27
5	3.60	4.51	3.58	0	6.41	7.99	6.34
4	3.66	4.58	3.64				
3	3.72	4.65	3.69	0.9889	6.48	8.07	6.40
2	3.78	4.73	3.75	8	6.55	8.15	6.47
1	3.84	4.80	3.81	7	6.61	8.23	6.53
0	3.90	4.88	3.87	6	6.68	8.31	6.59
				5	6.75	8.40	6.66
0.9929	3.96	4.95	3.93	4	6.81	8.48	6.73
8	4.02	5.03	3.99	3	6.88	8.56	6.79
7	4.08	5.10	4.05	2	6.95	8.64	6.86
6	6.14	5.18	4.11	1	7.02	8.73	6.93
5	4.20	5.25	4.17	0	7.08	8.81	6.99
4	4.26	5.33	4.23				
3	4.32	5.40	4.29	0.9879	7.15	8.89	7.06
2	4.39	5.48	4.35	8	7.22	8.98	7.12
1	4.45	5.55	4.41	7	7.29	9.06	7.19
0	4.51	5.63	4.47	6	7.36	9.15	7.26
				5	7.42	9.23	7.33
0.9919	4.57	5.70	4.53	4	7.49	9.32	7.39
8	4.63	5.78	4.59	3	7.56	9.40	7.46
7	4.69	5.86	4.65	2	7.63	9.48	7.53
6	4.75	5.93	4.71	1	7.70	9.57	7.60
5	4.81	6.01	4.77	0	7.77	9.66	7.66
4	4.88	6.09	4,83				
3	4.94	6.16	4.89	0.9869	7.84	9.74	7.73
2	5.00	6.24	4.95	8	7.91	9.83	7.80
1	5.06	6.32	5.01	7	7.98	9.91	7.87
0	5.13	6.40	5.08	6	8.05	10.00	7.94
				5	8.12	10.09	8.00
0.9909	5.19	6.47	5.14	4	8.19	10.17	8.07
8	5.25	6.55	5.20	3	8.26	10.26	8.14
7	5.32	6.63	5.26	2	8.33	10.35	8.21
6	5.38	6.71	5.32	1	8.41	10.43	8.28
5	5.44	6.79	5.38	0	8.48	10.52	8.35
4	5.51	6.86	5.45				
3	5.57	6.94	5.51	0.9859	8.55	10.61	8.42
2	5.63	7.02	5.57	8	8.62	10.70	8.49
1	5.70	7.10	5.64	7	8.69	10.79	8.56
0	5.76	7.18	5.70	6	8.76	10.88	8.63
				5	8.84	10.96	8.70
0.9899	5.83	7.26	5.76	4	8.91	11.05	8.77
8	5.89	7.34	5.83	3	8.98	11.14	8.84
7	5.96	7.42	5.89	2	9.06	11.23	8.91
6	6.02	7.50	5.95	1	9.13	11.32	8.98
5	6.09	7.58	6.02	0	9.20	11.41	9.06

Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.	Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.
0.9759	16.48	20.25	16.07	0.9714	20.20	24.70	19.60
8	16.37	20.35	16.15	3	20.28	24.80	19.68
7	16.65	20.45	16.23	2	20.36	24.89	19.76
6	16.73	20.55	16.31	1	20.44	24.99	19.83
5	16.82	20.65	16.39	0	20.52	25.08	19.91
4	16.90	20.75	16.47	0.9705	20.92	25.56	20.28
3	16.98	20.86	16.55	0.9700	21.32	26.03	20.66
2	17.07	20.96	16.63	0.9695	21.71	26.50	21.03
1	17.15	21.06	16.71	0.9690	22.10	26.96	21.40
0	17.23	21.16	16.79	0.9685	22.49	27.42	21.76
0.9749	17.32	21.26	16.87	0.9680	22.87	27.87	22.12
8	17.40	21.36	16.95	0.9675	23.25	28.32	22.47
7	17.49	21.46	17.03	0.9670	23.63	28.76	22.82
6	17.57	21.56	17.11	0.9665	24.00	29.20	23.17
5	17.65	21.66	17.19	0.9660	24.37	29.64	23.52
4	17.73	21.76	17.27	0.9655	24.73	30.06	23.86
3	17.82	21.86	17.35	0.9650	25.09	30.49	24.19
2	17.90	21.96	17.42	0.9645	25.45	30.91	24.53
1	17.98	22.06	17.50	0.9640	25.81	31.32	24.85
0	18.07	22.16	17.58	0.9635	26.16	31.73	25.18
0.9739	18.15	22.26	17.66	0.9630	26.51	32.14	25.50
8	18.23	22.35	17.74	0.9625	26.85	32.54	25.82
7	18.32	22.45	17.82	0.9620	27.19	32.93	26.13
6	18.40	22.55	17.90	0.9615	27.53	33.33	26.45
5	18.48	22.65	17.98	0.9610	27.86	33.71	26.75
4	18.56	22.75	18.05	0.9605	28.19	34.10	27.06
3	18,65	22.85	18.13	0.9600	28.52	34.47	27.36
2	18.73	22.95	18.21	0.9595	28.85	34.85	27.66
1	18.81	23.05	18.29	0.9590	29.17	35.22	27.95
0	18.89	23.14	18.37	0.9585	29.49	35.59	28.24
0.9729	18.98	23.24	18.45	0.9580	29.81	35.95	28.53
8	19.06	23.34	18.52	0.9575	30.12	36.31	28.82
7	19.14	23.44	18.60	0.9570	30.43	36.67	29.10
6	19.22	23.54	18.68	0.9565	30.74	37.02	29.38
5	19.30	23.63	18.76	0.9560	31.05	37.37	29.66
4	19.39	23.73	18.84	0.9555	31.36	37.72	29.93
3	19.47	23.83	18.91	0.9550	31.66	38.06	30.21
2	19.55	23.93	18.99	0.9545	31.96	38.40	30.48
1	19.63	24.02	19.07	0.9540	32.25	38.74	30.74
0	19.71	24.12	19.14	0.9535	32.55	39.07	31.01
0.9719	19.79	24.22	19.22	0.9530	32.84	39.40	31.27
8	19.87	24.32	19.30	0.9525	33.13	39.73	31.53
7	19.95	24.41	19.37	0.9520	33.42	40.06	31.79
6	20.04	24.51	19.45	0.9515	33.71	40.38	32.05
5	20.12	24.60	19.53	0.9510	33.99	40.70	32.30

Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.	Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.
0.9505	34.28	41.02	32.55	0.9280	45.69	53.39	42.37
0.9500	34.56	41.33	32.80	0.9275	45.93	53.63	42.56
0.9495	34.84	41.64	33.05	0.9270	46.16	53.88	42.76
0.9490	35.11	41.95	33.30	0.9265	46.39	54.12	42.95
0.9485	35.39	42.26	33.54	0.9260	46.63	54.36	43.14
0.9480	35.66	42.57	33.78	0.9255	46.86	54.60	43.33
0.9475	36.94	42.87	34.02	0.9250	47.09	54.84	43.52
0.9470	36.21	43.17	34.26	0.9245	47.32	55.08	43.71
0.9465	36.48	43.47	34.50	0.9240	47.55	55.32	43.90
0.9460	36.75	43.77	34.73	0.9235	47.78	55.56	44.09
0.9455	37.01	44.06	35.96	0.9230	48.01	55.80	44.28
0.9450	37.28	44.35	35.20	0.9225	48.24	56.03	44.47
0.9445	37.54	44.64	35.43	0.9220	48.47	56.27	44.65
0.9440	37.80	44.93	35.66	0.9215	48.70	56.50	44.84
0.9435	38.07	45.22	35.88	0.9210	48.93	56.74	45.03
0.9430	38.33	45.50	36.11	0.9205	49.16	56.97	45.21
0.9425	38.59	45.79	36.34	0.9200	49.39	57.21	45.40
0.9420	38.84	46.07	36.56	0.9195	49.61	57.44	45.58
0.9415	39.10	46.35	36.78	0.9190	49.84	57.67	45.76
0.9410	39.35	46.63	37.00	0.9185	50.07	57.90	45.95
0.9405	39.61	46.90	37.22	0.9180	50.29	58.13	46.13
0.9400	39.86	47.18	37.44	0.9175	50.52	58.36	46.31
0.9395	40.11	47.45	37.66	0.9170	50.75	58.59	46.49
0.9390	40.37	47.72	37.87	0.9165	50.97	58.82	46.67
0.9385	40.62	47.99	38.09	0.9160	51.20	59.05	46.86
0.9380	40.87	48.26	38.30	0.9155	51.42	59.27	47.04
0.9375	41.11	48.53	38.51	0.9150	51.65	59.50	47.22
0.9370	41.36	48.80	38.72	0.9145	51.87	59.72	47.39
0.9365	41.61	49.06	38.93	0.9140	52.09	59.95	47.57
0.9360	41.85	49.33	39.14	0.9135	52.32	60.17	47.75
0.9355	42.10	49.59	39.35	0.9130	52.54	60.40	47.93
0.9350	42.34	49.85	39.56	0.9125	52.76	60.62	48.11
0.9345	42.59	50.11	39.76	0.9120	52.99	60.84	48.28
0.9340	42.83	50.37	39.97	0.9115	53.21	61.06	48.46
0.9335	43.07	50.62	40.17	0.9110	53.43	61.29	48.64
0.9330	43.31	50.88	40.38	0.9105	53.65	61.51	48.81
0.9325	43.55	51.14	40.58	0.9100	53.88	61.73	48.99
0.9320	43.79	51.39	40.78	0.9095	54.10	61.95	49.16
0.9315	44.03	51.64	40.98	0.9090	54.32	62.17	49.33
0.9310	44.27	51.89	41.18	0.9085	54.54	62.39	49.51
0.9305	44.51	52.14	41.38	0.9080	54.76	62.61	49.68
0.9300	44.75	52.39	41.58	0.9075	54.98	62.82	49.86
0.9295	44.98	52.64	41.78	0.9070	55.20	63.04	50.03
0.9290	45.22	52.89	41.97	0.9065	55.43	63.26	50.20
0.9285	45.46	53.14	42.17	0.9060	55.65	63.47	50.37

Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.	Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.
0.9055	55.87	63.69	50.54	0.8830	65.61	72.94	57.88
0.9050	56.09	63.91	50.71	0.8825	65.82	73.14	58.04
0.9045	56.31	64.12	50.89	0.8820	66.04	73.33	58.19
0.9040	56.52	64.34	51.06	0.8815	66.25	73.53	58.35
0.9035	56.74	64.55	51.23	0.8810	66.46	73.72	58.50
0.9030	56.96	64.76	51.39	0.8805	66.67	73.92	58.66
0.9025	57.18	64.98	51.56	0.8800	66.89	74.11	58.81
0.9020	57.40	65.19	51.73	0.8795	67.10	74.30	58.96
0.9015	57.62	65.40	51.90	0.8790	67.31	74.49	59.12
0.9010	57.84	65.61	52.07	0.8785	67.52	74.69	59.27
0.9005	58.06	65.82	52.24	0.8780	67.74	74.88	59.42
0.9000	58.27	66.03	52.40	0.8775	67.95	75.07	59.57
0.8995	58.49	66.24	52.57	0.8770	68.16	75.26	59.73
0.8990	58.71	66.45	52.74	0.8765	68.37	75.45	59.88
0.8985	58.93	66.66	52.90	0.8760	68.58	75.64	60.03
0.8980	59.15	66.87	53.07	0.8755	68.80	75.84	60.18
0.8975	59.36	67.08	53.23	0.8750	69.01	76.02	60.33
0.8970	59.58	67.29	53.40	0.8745	69.22	76.21	60.48
0.8965	59.80	67.50	53.56	0.8740	69.43	76.40	60.63
0.8960	60.02	67.70	53.73	0.8735	69.64	76.59	60.78
0.8955	60.23	67.91	53.89	0.8730	69.85	76.78	60.93
0.8950	60.45	68.12	54.05	0.8725	70.06	76.97	61.08
0.8945	60.66	68.32	54.22	0.8720	70.27	77.15	61.23
0.8940	60.88	68.53	54.38	0.8715	70.48	77.34	61.38
0.8935	61.10	68.73	54.54	0.8710	70.70	77.53	61.52
0.8930	61.31	68.94	54.71	0.8705	70.91	77.71	61.67
0.8925	61.53	69.14	54.87	0.8700	71.12	77.90	61.82
0.8920	61.75	69.34	55.03	0.8695	71.33	78.08	61.97
0.8915	61.96	69.55	55.19	0.8690	71.54	78.27	62.11
0.8910	62.18	69.75	55.35	0.8685	71.74	78.45	62.26
0.8905	62.39	69.95	55.51	0.8680	71.95	78.64	62.40
0.8900	62.61	70.16	55.67	0.8675	72.16	78.82	62.55
0.8895	62.82	70.36	55.83	0.8670	72.37	79.00	62.69
0.8890	63.04	70.56	55.99	0.8665	72.58	79.18	62.84
0.8885	63.25	70.76	56.15	0.8660	72.79	79.37	62.98
0.8880	63.47	70.96	56.31	0.8655	73.00	79.55	63.13
0.8875	63.68	71.16	56.47	0.8650	73.21	79.73	63.27
0.8870	63.90	71.36	56.63	0.8645	73.42	79.91	63.41
0.8865	64.11	71.56	56.79	0.8640	73.63	80.09	63.56
0.8860	64.33	71.76	56.94	0.8635	73.83	80.27	63.70
0.8855	64.54	71.96	57.10	0.8630	74.04	80.45	63.85
0.8850	64.75	72.15	57.26	0.8625	74.25	80.63	63.99
0.8845	64.97	72.35	57.42	0.8620	74.46	80.81	64.13
0.8840	65.18	72.55	57.57	0.8615	74.67	80.99	64.27
0.8835	65.40	72.74	57.73	0.8610	74.87	81.17	64.41

Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.	Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.
0.8605	75.08	81.34	64.55	0.8380	84.22	88.86	70.52
0.8600	75.29	81.52	64.69	0.8375	84.42	89.02	70.65
0.8595	75.50	81.70	64.84	0.8470	84.62	89.18	70.77
0.8590	75.70	81.87	64.97	0.8365	84.82	89.33	70.89
0.8585	75.91	82.05	65.11	0.8360	85.01	89.48	71.01
0.8580	76.12	82.23	65.25	0.8355	85.21	89.64	71.14
0.8575	76.32	82.40	65.39	0.8350	85.41	89.79	71.26
0.8570	76.53	82.57	65.53	0.8345	85.60	89.94	71.38
0.8565	76.74	82.75	65.67	0.8340	85.80	90.09	71.50
0.8560	76.94	82.92	65.81	0.8335	85.99	90.24	71.62
0.8555	77.15	83.10	65.94	0.8330	86.19	90.40	71.74
0.8550	77.35	83.27	66.08	0.8325	86.38	90.55	71.85
0.8545	77.56	83.44	66.22	0.8320	86.58	90.70	71.97
0.8540	77.76	83.61	66.36	0.8315	86.77	90.84	72.09
0.8535	77.97	83.78	66.49	0.8310	86.97	90.99	72.21
0.8530	78.17	83.96	66.63	0.8305	87.16	91.14	72.33
0.8525	78.38	84.13	66.76	0.8300	87.35	91.29	72.44
0.8520	78.58	84.30	66.90	0.8295	87.55	91.43	72.56
0.8515	78.79	84.47	67.03	0.8290	87.74	91.58	72.67
0.8510	78.99	84.64	67.16	0.8285	87.93	91.72	72.79
0.8505	79.20	84.80	67.30	0.8280	88.12	91.87	72.90
0.8500	79.40	84.97	67.43	0.8275	88.31	92.01	73.02
0.8495	79.60	85.14	67.57	0.8270	88.50	92.15	73.13
0.8490	79.81	85.31	67.70	0.8265	88.69	92.30	73.24
0.8485	80.01	85.47	67.83	0.8260	88.88	92.44	73.36
0.8440	80.21	85.64	67.96	0.8255	89.07	92.58	73.47
0.8475	80.42	85.81	68.09	0.8250	89.26	92.72	73.58
0.8470	80.62	85.97	68.23	0.8245	89.45	92.86	73.69
0.8465	80.82	86.14	68.36	0.8240	89.64	93.00	73.80
0.8460	81.02	86.30	68.49	0.8235	89.83	93.14	73.91
0.8455	81.22	86.46	68.62	0.8230	90.02	93.28	74.02
0.8450	81.43	86.63	68.75	0.8225	90.20	93.41	74.13
0.8445	81.63	86.79	68.88	0.8220	90.39	93.55	74.24
0.8440	81.83	86.95	69.00	0.8215	90.58	93.68	74.35
0.8435	82.03	87.11	69.13	0.8210	90.76	93.82	74.45
0.8430	82.23	87.28	69.26	0.8205	90.95	93.95	74.56
0.8425	82.43	87.44	69.39	0.8200	91.13	94.09	74.66
0.8420	82.63	87.60	69.52	0.8195	91.32	94.22	74.77
0.8415	82.83	87.76	69.64	0.8190	91.50	94.35	74.87
0.8410	83.03	87.92	69.77	0.8185	91.68	94.48	74.98
0.8405	83.23	88.08	69.90	0.8180	91.87	94.61	75.08
0.8400	83.43	88.23	70.02	0.8175	92.05	94.75	75.19
0.8395	83.63	88.39	70.15	0.8170	92.23	94.87	75.29
0.8390	83.83	88.55	70.27	0.8165	92.41	95.00	75.39
0.8385	84.03	88.71	70.40	0.8160	92.59	95.13	75.49

Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.	Peso specifico a 15° C.	Alcool per cento in peso	Alcool per cento in volume	Grammi di alcool in 100 cmc.
0.8555	92.77	95.26	75.59	0.8045	96.63	97.87	77.67
0.8150	92.96	95.38	75.69	0.8040	96.79	97.99	77.76
0.8145	93.13	95.51	75.79	0.8035	96.96	98.09	77.85
0.8140	93.31	95.63	75.89	0.8030	97.13	98.20	77.93
0.8135	93.49	95.76	75.99	0.8025	97.30	98.31	78.02
0.8130	93.67	95.88	76.09	0.8020	97.47	98.42	78.10
0.8125	93.85	96.00	76.19	0.8015	97.63	98.52	78.19
0.8120	94.03	96.13	76.29	0.8010	97.80	98.63	78.27
0.8115	94.20	96.25	76.38	0.8005	97.97	98.74	78.36
0.8110	94.38	96.37	76.48	0.8000	98.13	98.84	78.44
0.8105	94.55	96.49	76.57	0.7995	98.30	98.95	78.52
0.8100	94.73	96.61	76.67	0.7990	98.46	99.05	78.61
0.8095	94.90	96.73	76.76	0.7985	98.63	99.45	78.69
0.8090	95.08	96.85	76.86	0.7980	98.79	99.26	78.77
0.8085	95.25	96.96	76.95	0.7975	98.95	99.36	78.85
0.8080	95.43	97.08	77.04	0.7970	99.11	99.46	78.93
0.8075	95.60	97.19	77.13	0.7965	99.28	99.56	79.01
0.8070	95.77	97.31	77.22	0.7960	99.44	99.66	79.08
0.8065	95.94	97.42	77.31	0.7955	99.60	99.76	79.16
0.8060	96.11	97.54	77.40	0.7950	99.76	99.86	79.24
0.8055	96.29	97.65	77.49	0.7945	99.92	99.95	79.32
0.8050	96.46	97.76	77.58	0.7925	100.00	100.00	79.36

Se invece la quantità di sostanze estrattive in essi contenuta è piuttosto elevata, più di 1 per cento, o esistono: olii essenziali, allora bisogna eliminare dal liquido le sostanze estranee o gli olii essenziali prima di poterne determinare il grado alcoolico.

A tale scopo 100 cc. del liquido in esame, misurati esattamente in un palloncino graduato a 15° C. e quindi neutralizzati con acidi o con alcali fissi se contengono alcali o acidi volatili, vengono sottoposti alla distillazione, seguendo le stesse norme prescritte per i vini. Il distillato si raccoglie o nello stesso palloncino da 100 cc. che ha servito a misurare il liquido, oppure in un palloncino da 200 cc., se la forza alcoolica del liquido in esame è superiore ai 60; in questo ultimo caso il volume del distillato si diluisce a 200 cc. I distillati si portano a segno a 15° C. con acqua distillata e di essi si determina il peso specifico, tenendo poi conto nel calcolo del grado alcoolico, della eventuale diluizione.

Se i liquidi alcoolici in esame contengono olii volatili, allora si eliminano queste sostanze nel modo seguente: in una buretta graduata di 300 cc. a tappo smerigliato, si pone del cloruro sodico fino al segno di 30 cc., quindi vi si versano 100 cc. del liquido alcoolico, poi acqua fino al volume di 270 cc.; indi si agita fortemente, aggiungendo cloruro sodico fino a saturazione. Dopo una mezz'ora gli olii essenziali si sono raccolti alla superficie; si legge esattamente il volume del liquido idroalcoolico, se ne sifona esattamente la metà e si sottopone alla distillazione con aggiunta di un po' di tannino e di pezzettini di vetro o di pomice per regolarne l'ebollizione. Il distillato si raccoglie in un palloncino graduato da 100 cc., si porta a segno con acqua distillata, mantenendo la temperatura a 15° C. Dal peso specifico si calcola il percento in alcool, che poi si riferisce a 100 cc. del liquido alcoolico in esame

Se il peso specifico è stato determinato sul liquido tal quale, allora dalle tabelle può dedursi direttamente il grado alcoolico in grammi ed in centimetri cubici; se invece è stato determinato sul distillato riportato al volume primitivo, allora i cc. ed i gr. di alcool in 100 cc. di liquido si leggono direttamente sulla tabella, e le quantità trovate si raddoppieranno nel caso che il distillato sia stato portato al volume doppio di quello del liquido originario. In tutti i casi però il percento di alcool in peso è dato dalla formula :

$$x = \frac{2\,g}{0{,}999154\,s}$$

e nel caso che il distillato abbia subito diluizione al doppio volume, da :

$$x = \frac{2\,g}{0{,}999154\,s}$$

in cui g rappresenta i grammi di alcool in 100 cc. corrispondenti al peso specifico del distillato a 15° C., 0,999154 è il peso di un cc. di acqua a 15° C., s è il peso specifico del liquido primitivo ed x il percento di alcool in peso nel liquido in esame.

Finalmente la densità si ha con gli **alcoolometri** che sono dei densimetri veri e proprii.

Questi alcoolometri sono di tre specie : 1° quelli che danno direttamente il percento in *volume* dell'alcool. I più noti sono l'alcoolometro Gay Lussac e l'alcoolometro di Tralles.

Di questi due alcoolometri il G. L. è ufficiale per la Francia, il secondo per la Germania e per l'Italia. Nel commercio comune in Italia si usano promiscuamente tutte due, quindi parleremo di entrambi.

Alcoolometro di Gay-Lussac. — È un areometro la cui asta porta nell'interno del cannello una striscia di carta sulla quale sono segnate delle graduazioni (100) che si allontanano sempre più una dall'altra andando dal basso all'alto del cannello stesso e che indicano direttamente il percento in volume o grado, come si chiama, di alcool contenuto nel liquido che si saggia.

L'istrumento essendo graduato a 15° bisogna fare la lettura a questa temperatura, o tener conto di essa, poichè se si fa l'osservazione a una temperatura diversa da 15° non si ha più che un grado o forza apparente alla quale bisogna fare una correzione per avere la forza reale o grado vero.

Uso dell'alcoolometro. — Il liquido da saggiare vien messo in una provetta di vetro cilindrico tanto alta che riempita di liquido lo strumento quando è immerso non tocchi il fondo, qualunque sia la sua immersione, e tanto larga che il corpo dell'areometro non ne tocchi le pareti laterali.

Nell'immergere lo strumento bisogna badare che della parte emersa del canello resti bagnata la più piccola porzione possibile, e l'altra porzione prima della detta immersione deve essere resa pulitissima e asciutta.

Per leggere il grado esattamente si mette la provetta in un piano orizzontale, che sia ben illuminata, e si fa in modo che la graduazione sia voltata in faccia a chi legge e contro la luce.

La lettura si fa osservando il menisco, quando si presenta alla vista come un anello oscuro, il che accade quando vi si è proprio in faccia, in queste condizioni esso a posto del densimetro, che intercetta la luce, presenta due incavi illuminati il superiore rivolto in basso, l'inferiore in alto in modo che si forma una linea nera che taglia il densimetro e che serve per segno di lettura.

Letti i gradi alcoolometrici, si legge rapidamente la temperatura del liquido nel termometro che s'immerge contemporaneamente all'alcoolometro nel liquido da saggiare. Fatte le due letture se la temperatura è differente da 151 *C.* si fa la correzione del grado letto adoperando le tavole N. 13.

Uso delle tavole. — Nelle tavole non sono segnati che i gradi interi di temperatura nella prima linea verticale a sinistra, mentre in alto sono segnanti i gradi interi alcoolometrici in gruppi di 10 per ogni tavola.

Facciamo un es. di correzione. Si sieno letti all'alcoolometro 73° gradi apparenti e la temperatura sia 19, all'incontro delle due linee orizzontali del 19 e verticale del 73 si legge la cifra 71.7 che è il grado reale del liquido.

Dell'uso delle cifre segnate sotto ad ogni grado vero diremo più avanti.

Quando si hanno frazioni di grado sia termometriche che alcoolometriche, ecco come si opera.

1.° Il termometro segni 11,4 e l'alcoolometro 41,4. Si prende la temperatura intera più vicina che è 11, e il grado alcoolico intero più vicino che è 41 all'incontro delle due colonne orizzontale e verticale, si trova la cifra 42,6 a questa cifra si aggiunge la frazione alcoolometrica 0,4 trascurata e si ottiene 43 che è il grado vero cercato.

2.° Trovata la cifra 42,6 si cerca il grado vero di 0,4 considerandolo come intero cioè 4 alla stessa temperatura di 11 e si legge la cifra 4,4 si divide questa per 10 si ha 0,44 che aggiunta a 42,6 da 43,04 grado vero.

3.° Si cercano le forze corrispondenti a 41 e 42 alla temperatura di 11 e fra le quali è compresa quella di 41,4 e si applica poi la seguente formula :

$$42{,}6 + \frac{(43{,}6 - 42{,}6)\ (41{,}4 - 41)}{42 - 41} = 43{,}0$$

che è il grado vero e il più esatto perchè si ha il grado col metodo d'interpolazione. Con questi metodi si ottiene, il grado percentuale di alcool.

Correzione del volume e calcolo dell'alcool assoluto. — Riportiamo il grado dell'alcool a 15° C. non varia solo la densità della miscela idroalcoolica, ma anche il suo

volume. Volendo quindi conoscere la quantità di alcool assoluto che contiene un volume dato di liquido, misurato a una temperatura qualunque, bisogna indipendentemente dalla correzione del grado, ricondurre col calcolo il volume a quello che il liquido occuperebbe se la temperatura fosse di 15° C. Le tavole di Gay Lussac offrono modo di fare questa correzione.

Sotto ad ogni cifra della forza reale corrispondente al grado apparente e alla temperatura del saggio si trova la cifra che indica il volume che 1000 parti di liquido misurate a quella temperatura si riducono se portate a 15° C. Es. si abbiano 420 l. di alcool a 80° e 22 di temperatura.

1000 l. di alcool a 22 si riducono a 15° C. a 993, quindi il volume vero del liquido sarebbe dato dalla proporzione:

$$1000 : 993 = 420 : x \qquad \frac{420 \times 993}{1000} = 1.417{,}06$$

i quali hanno 77,9 % di alcool assoluto. La quantità di alcool contenuto in questi 1417,06 è data dalla proporzione :

$$100 : 77{,}9 = 417{,}06 : x \qquad \frac{417{,}06 \times 77{,}9}{100} = 1.324{,}89$$

di alcool assoluto.

Alcoolometro di Tralles. (Metodo Uff.).

Questo alcoolometro ha la stessa scala del Gay Lussac, ma è campionato alla temperatura di 15,56 C. o 60° Fahrenheit. Ne differisce inoltre perchè la densità dell'alcool assoluto presa per base è un poco diverso da quella presa dal Gay Lussac. Inoltre invece di essere zavorrato col piombo come quest'ultimo è zavorrato col mercurio.

Questo fa anche da indicatore termometrico, il termometro trovandosi nel corpo dello strumento.

Come abbiamo detto questo alcoolometro è ufficiale in Italia. Esso si usa come è stato indicato pel Gay Lussac e da solo, la temperatura vedendosi direttamente nel basso dello strumento stesso. Le correzioni rispetto alla temperatura sono date dalle seguenti (N. 14) :

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	1c	2c	3c	4c	5c	6c	7c	8c	9c	10c
0°	1.3 1000	2.4 1000	3.4 1000	4.4 1000	4.4 1000	6.5 1001	7.5 1001	8.6 1001	9.7 1001	10.9 1001
1°										
2°										
3°										
4°										
5°	1.4 1001	2.5 1001	3.5 1001	4.5 1001	5.5 1001	6.6 1001	7.7 1001	8.7 1001	9.8 1001	10.9 1001
6°										
7°										
8°										
9°										
10°	1.4 1000	2.4 1000	3.4 100	4.5 1001	5.5 1001	6.5 1001	7.5 1001	8.5 1001	9.5 1001	10.5 1001
11°	1.3 1000	2.4 1000	3.4 1000	4.4 1001	5.4 1001	6.4 1001	7.4 1001	8.4 1001	9.4 1001	10.4 1001
12°	1.2 1000	2.3 1000	3.3 1000	4.3 1000	5.3 1000	6.3 1000	7.3 1000	8.3 1000	9.3 1000	10.3 1000
13°	1.2 1000	2.2 1000	3.2 1000	4.2 1000	5.2 1000	6.2 1000	7.2 1000	8.2 1000	9.2 1000	10.2 1000
14°	1.1 1000	2.1 1000	3.1 1000	4.1 1000	5.1 1000	6.1 1000	7.1 1000	8.1 1000	9.1 1000	10.1 1000

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
15°	1 1000	2 1000	3 1000	4 1000	5 1000	6 1000	7 1000	8 1000	9 1000	10 1000
16°	0.9 1000	1.9 1000	2.9 1000	3.9 1000	4.9 1000	5.9 1000	6.9 1000	7.8 1000	8.9 1000	9.9 1000
17°	0.8 1000	1.8 1000	2.8 1000	3.8 1000	4.8 1000	5.8 1000	6.8 1000	7.8 1000	8.8 1000	9.8 1000
18°	0.7 1000	1.7 1000	2.7 1000	3.7 1000	4.7 1000	5.7 1000	6.7 1000	7.7 1000	8.7 1000	9.7 1000
19°	0.6 999	1.6 999	2.6 999	3.6 999	4.5 999	5.5 999	6.5 999	7.5 999	8.5 999	9.5 999
20°	0.5 999	1.5 999	2.4 999	3.4 999	4.4 999	5.4 999	6.4 999	7.3 999	8.3 999	9.3 999
21°	0.4 999	1.4 999	2.3 999	3.3 999	4.3 999	5.2 999	6.2 999	7.1 999	8.1 999	9.1 999
22°	0.3 999	1.3 999	2.2 999	3.2 999	4.1 999	5.1 999	6.1 999	7 999	7.9 999	8.9 999
23°	0.1 999	1.1 999	2.1 999	3.1 999	4 999	4.9 999	5.9 999	6.8 998	7.8 998	8.7 998
24°		1 998	1.9 998	2.9 998	3.8 998	4.8 998	5.8 998	6.7 998	7.6 998	8.5 998
25°		0.8 998	1.7 998	2.7 998	3.6 998	4.6 998	5.5 998	6.5 998	7.4 998	8.3 998
26°		0.7 998	1.6 998	2.6 998	3.5 998	4.4 998	5.4 998	6.3 998	7.2 998	8.1 998
27°		0.5 998	1.5 998	2.4 998	3.3 998	4.3 998	5.2 998	6.1 998	7 998	7.9 998
28°		0.3 997	1.3 997	2.2 997	3.1 997	4.1 997	5 997	5.9 997	6.8 997	7.7 997
29°		0.1 997	1.1 997	2 997	2.9 997	3.9 997	4.8 997	5.7 997	6.6 997	7.5 997
30°		0.0 997	0.9 997	1.9 997	2.8 997	3.7 997	4.6 997	5.5 997	6.4 997	7.3 997

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°
0°	12.2 1001	13.4 1002	14.7 1002	16.1 1002	17.5 1002	18.9 1003	20.3 1003	21.6 1004	22.9 1004	24.2 1004
1°		13.4 1002	14.7 1002	16 1002	17.3 1002	18.7 1003	20 1003	21.3 1003	22.6 1004	23.9 1004
2°		13.4 1002	14.7 1002	16 1002	17.2 1002	18.5 1003	19.8 1003	21.1 1003	22.3 1004	23.6 1004
3°		13.3 1001	14.6 1002	15.9 1002	17.1 1002	18.3 1002	19.6 1003	20.8 1003	22 1003	23.3 1004
4°		13.3 1001	14.5 1002	15.8 1002	16.9 1002	18.1 1002	19.4 1002	20.6 1003	21.8 1003	23 1003
5°	12.1 1001	13.2 1001	14.4 1001	15.7 1002	16.8 1002	18 1002	19.2 1002	20.4 1003	21.5 1003	22.7 1003
6°		13.1 100	14.3 1002	15.6 1002	16.7 1002	17.8 1002	19 1002	20.2 1003	21.3 1003	22.4 1003
7°		13 1001	14.2 1001	15.4 1001	16.6 1002	1.77 1002	18.8 1002	20 1002	21 1002	22.1 1002
8°		13 1001	14.1 1001	15.3 1001	16.4 1001	17.5 1001	18.6 1002	19.7 1002	20.7 1002	21.8 1002
9°		12.9 1001	14 1001	15.1 1001	16.2 1001	17.3 1001	18.4 1001	19.5 1001	20.5 1002	21.6 1002
10°	11.7 1001	12.7 1001	13.8 1001	14.9 1001	16 1001	17 1001	18.1 1001	19.2 1001	20.2 1001	21.3 1001
11°	11.6 1001	12.6 1001	13.6 1001	14.7 1001	15.8 1001	16.8 1001	17.9 1001	19 1001	20 1001	21 1001
12°	11.5 1000	12.5 1001	13.5 1001	14.5 1001	15.6 1001	16.6 1001	17.6 1001	18.7 1001	19.7 1001	20.7 1001
13°	11.4 1000	12.4 1000	13.4 1000	14.4 1000	15.4 1000	16.4 1000	17.4 1000	18.5 1000	19 5 1000	20.5 1000
14°	11.2 1000	12.2 1000	13.2 1000	14.2 1000	15.2 1000	16.2 1000	17.2 1000	18.2 1000	19.2 1000	20.2 1000

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°
15°	11 1000	12 1000	13 1000	14 1000	15 1000	16 1000	17 1000	18 1000	19 1000	20 1000
16°	10.9 1000	11.9 1000	12.9 1000	13.9 1000	14.9 1000	15.9 1000	16.9 1000	17.8 1000	18.7 1000	17.9 1000
17°	10.8 1000	11.7 1000	12.7 1000	13.7 1000	14.7 1000	15.6 1000	16.6 1000	17.5 1000	18.4 999	19.4 999
18°	10.7 1000	11.6 1000	12.5 999	13.5 999	14.5 999	15.4 999	16.3 999	17.3 999	18.2 999	19.1 999
19°	10.5 999	11.4 999	12.4 999	13.3 999	14.3 999	15.2 999	16.1 999	17 999	17.9 999	18.8 999
20°	10.3 999	11.2 999	12.2 999	13.1 999	14 999	14.9 999	15.8 999	16.7 999	17.6 999	18.5 999
21°	10.1 999	11 999	11.9 999	12.8 999	13.7 999	14.6 999	15.5 998	16.4 998	17.3 998	18.2 998
22°	9.9 999	10.8 999	11.7 999	12.6 999	13.5 999	14.4 998	15.3 998	16.2 998	17 998	17.9 998
23°	9.7 998	10.6 998	11.5 999	12.4 998	13.3 998	14.1 998	15 998	15.9 998	16.7 998	17.6 998
24°	9.5 998	10.4 998	11.3 998	12.2 998	13.1 998	13.9 998	14.8 998	15.7 998	16.5 997	17.4 997
25°	9.3 998	10.2 808	11.1 998	12 998	12.8 998	13.6 998	14.5 997	15.4 997	16.2 997	17.1 997
26°	9 998	9.9 997	10.8 997	11.7 997	12.6 997	13.4 997	14.2 997	15.1 997	15.9 997	16.8 997
27°	8.8 997	9.7 997	10.6 997	11.5 997	12.3 997	13.1 997	14 997	14.8 997	15.6 997	16.5 997
28°	8.6 998	9.5 997	10.3 997	11.2 997	12 997	12.8 996	13.7 996	14.5 996	15.3 996	16.1 996
29°	8.4 997	9.2 997	10.1 997	11 997	11.8 996	12.6 996	13.4 996	14.2 996	15 996	15.8 996
30°	8.1 997	9 996	9.8 996	10.7 996	11.5 996	12.3 996	13.1 996	13.9 996	14.7 996	15.5 996

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°
0°	25.6 1005	27 1005	28.4 1006	29.7 1006	30.9 1007	32.1 1007	33.2 1007	34.3 1008	35.3 1008	36.3 1008
1°	25.3 1005	26.7 1005	28 1005	29.2 1006	30.4 1006	31.6 1006	32.7 1007	33.8 1007	34.8 1007	35.8 1008
2°	24.9 1004	26.3 1005	27.5 1005	28.8 1005	30 1006	31.2 1006	32.3 1006	33.3 1006	34.4 1007	35.4 1007
3°	24.6 1004	25.9 1005	27.1 1005	28.4 1005	29.6 1005	30.8 1006	31.9 1006	32.9 1006	33.9 1007	34.9 1007
4°	24.3 1004	25.6 1004	26.8 1005	28 1005	29.2 1005	30.4 1005	31.4 1005	32.5 1005	33.5 1006	34.5 1006
5°	24 1003	25.2 1003	26.4 1004	27.6 1004	28.8 1004	30 1004	31 1005	32.1 1005	33.1 1005	34.1 1005
6°	23.6 1003	24.9 1003	26 1004	27.2 1004	28.4 1004	29.6 1004	30.6 1005	31.6 1005	32.6 1005	33.6 1005
7°	23.3 1002	24.6 1003	25.7 1003	26.9 1003	28 1003	29.2 1003	30.2 1004	31.2 1004	32.2 1004	33.2 1004
8°	23 1002	24.2 1002	25.3 1003	26.5 1003	27.6 1003	28.8 1003	29.8 1003	30.8 1003	31.8 1003	32.8 1003
9°	22.7 1002	23.9 1002	25 1002	26.1 1002	27.2 1002	28.4 1003	29.4 1003	30.4 1003	31.4 1003	32.4 1003
10°	22.4 1001	23.5 1002	24.6 1002	25.7 1002	26.8 1002	27.9 1002	29 1002	30 1002	31 1002	3202 1003
11°	22.1 1001	23.2 1001	24.3 1001	25.4 1001	26.5 1002	27.6 1002	28.6 1002	29.6 1002	30.6 1002	31.6 1002
12°	21.8 1001	22.9 1001	24 1001	25.1 1001	26.1 1001	27.2 1001	28.2 1001	29.2 1001	30.2 1001	31.2 1001
13°	21.5 1001	22.6 1001	23.6 1001	24.7 1001	25.7 1001	26.8 1001	27.8 1001	28.8 1001	29.8 1001	30.8 1001
14°	21.2 1000	22.3 1000	23.3 1000	24.3 1000	25.3 1000	26.4 1000	27.4 1000	28.4 1000	29.4 1000	30.4 1000

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°
15°	21 1000	22 1000	23 1000	24 1000	25 1000	26 1000	27 1000	28 1000	29 1000	30 1000
16°	20.7 1000	21.7 1000	22.7 1000	23.7 1000	24.7 1000	25.7 1000	26.7 1000	27.6 1000	28.6 1000	29.6 1000
17°	20.4 999	21.4 999	22.4 999	23.4 999	24.4 999	25.4 999	26.3 999	27.3 999	28.2 999	29.2 999
18°	20.1 999	21.1 999	22 999	23 999	24 999	25 999	25.9 999	26.9 999	27.8 999	28.8 999
19°	19.8 999	20.8 999	21.7 999	22.7 999	23.6 998	24.6 998	25.5 998	26.5 998	27.4 998	28.4 998
20°	19.5 999	20.5 998	21.4 998	22.4 998	23.3 998	24.3 998	25.2 998	26.1 998	27.1 998	28. 998
21°	19.1 998	20.1 998	21.1 998	22.1 998	23 998	23.9 998	24.8 998	25.7 998	26.7 997	27.6 997
22°	18.8 998	19.8 998	20.7 998	21.7 997	22.6 997	23.6 997	24.4 997	25.3 997	26.3 997	27.2 997
23°	18.5 998	19.5 997	20.4 997	21.4 997	22.3 997	23.2 997	24.1 997	25 997	25.9 997	26.8 997
24°	18.3 997	19.2 997	20.1 997	21.1 997	21.9 997	22.8 997	23.7 997	24.6 996	25.5 996	26.4 996
25°	18 997	18.9 997	19.8 997	20.7 997	21.6 996	22.5 996	23.3 996	24.3 996	25.2 996	26.1 996
26°	17.7 997	18.6 996	19.5 996	20.4 996	21.3 996	22.2 996	23 996	23.9 996	24.8 995	25.7 995
27°	17.4 996	18.3 996	19.2 996	20.1 996	20.9 996	21.8 996	22.7 996	23.6 996	24.4 995	25.3 995
28°	17 996	18 996	18.9 996	1.7 995	20.6 995	21.5 995	22.3 995	23.3 995	24 995	24.9 994
29°	16.7 996	17.6 996	18.5 995	19.4 995	20.3 995	21.1 995	21.9 995	22.8 994	23.7 994	24.5 994
30°	16.4 995	17.3 995	18.2 995	19.1 995	19.9 995	20.8 994	21.6 994	22.5 994	23.3 994	24.2 994

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°	40°
0°	37.3 1009	38.3 1009	39.2 1009	40.2 1009	41.1 1009	42.1 1010	43.1 1010	44 1010	45 1010	45.9 1011
1°	36.8 1008	37.8 1008	38.8 1008	39.8 1008	40.8 1009	41.8 1009	42.7 1009	43.7 1009	44.6 1010	45.5 1010
2°	36.4 1007	37.4 1007	38.4 1008	39.4 1008	40.4 1008	41.4 1008	42.3 1008	43.3 1009	44.2 1009	45.1 1009
3°	36 1007	37 1007	38 1007	39 1007	40 1007	41 1008	42 1008	42.9 1008	43.9 1008	44.8 1008
4°	35.5 1006	36.5 1006	37.5 1006	38.5 1007	39.5 1007	40.5 1007	41.5 1007	42.5 1007	43.5 1008	44.4 1008
5°	35.1 1005	36.1 1006	37.1 1006	38.1 1006	39.1 1006	40.1 1006	41 I1 1007	42.1 1007	43.1 1007	44 1007
6°	34.7 1005	35.7 1005	36.7 1005	37.7 1005	38.7 1005	39.7 1006	40.7 1006	41.6 1006	42.6 1006	43.6 1006
7°	34.2 1004	35.2 1004	36.2 1004	37.2 1005	38.2 1005	39.2 1005	40.2 1005	41.2 1005	42.2 1005	43.2 1005
8°	33.8 1004	34.8 1004	35.8 1004	36.8 1004	37.8 1004	38.8 1004	39.8 1004	40.8 1004	41.8 1004	42.8 1005
9°	33.4 1003	34.4 1003	35.4 1003	36.4 1003	37.4 1004	38.4 1004	39.4 1004	40.4 1004	41.4 1004	42.4 1004
10°	33 1002	34 1002	35 1003	36 1003	37 1003	38 1003	39 1003	40 1003	41 1003	42 1003
11°	32.6 1002	33.6 1002	34.6 1002	35.6 1002	36.6 1002	37.7 1002	38.6 1002	39.6 1002	40.6 1003	41.6 1003
12°	32.2 1001	33.2 1001	34.2 1002	35.2 1002	36.2 1002	37.2 1002	38.2 1002	39.2 1002	40.2 1002	41.2 1002
13°	31.8 1001	32.8 1001	33.8 1001	34.8 1001	35.8 1002	36.8 1001	37.8 1001	38.8 1001	39.8 1001	40.8 1001
14°	31.4 1000	32.4 1000	33.4 1001	34.4 1001	35.4 1001	36.4 1004	37.4 1001	38.4 1001	39.4 1001	40.4 1001

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°	40°
15°	31 1000	32 1000	33 1000	34 1000	35 1000	36 1000	37 1000	38 1000	39 1000	40 1000
16°	30.6 1000	31.6 1000	32.5 999	33.5 999	34.5 999	35.5 999	36.5 999	37.5 999	38.5 999	39.5 999
17°	30.2 999	31.2 999	32.1 999	33.1 999	43.1 999	35.1 999	36.1 999	37.1 999	38.1 999	39.1 999
18°	29.8 999	30.8 999	31.7 998	32.7 998	33.7 998	34.7 998	35.7 998	36.7 998	37.7 998	38.7 998
19°	29.4 998	30.4 998	31.3 998	32.3 998	33.3 998	34.3 998	35.3 998	36.3 998	37.3 997	38.3 997
20°	29 998	30 998	30.9 997	31.9 997	32.9 997	33.9 997	34.9 997	35.9 997	36.9 997	37.9 997
21°	28.6 997	29.6 997	30.5 997	30.5 997	32.5 997	33.5 997	34.5 997	35.5 996	36.5 996	37.5 996
22°	28.2 997	29.2 997	30.1 996	31.1 996	32.1 996	33.1 996	34.1 996	35.1 996	36.1 996	37.1 996
23°	27.8 996	28.8 996	29.8 996	30.7 996	31.7 996	32.7 996	33.7 996	34.7 995	35.7 995	36.7 995
24°	27.4 996	28.4 996	29.3 995	30.3 995	31.3 995	32.3 995	33.3 995	34.3 995	35.3 995	36.3 994
25°	27 995	28 995	28.9 995	29.9 995	30.9 995	31.9 994	32.9 994	33.9 994	34.9 994	35 9 994
26°	26.6 995	27.6 995	28.5 995	29.5 994	30.5 994	31.5 994	32.5 994	33.5 994	34.5 993	35.5 993
27°	26.2 995	27.2 994	28.1 994	29.1 994	30.1 994	31.1 993	32.1 993	33.1 993	34.1 993	35.1 993
28°	25.8 994	26.8 994	27.7 994	28.7 993	29.7 993	30.7 993	31.7 993	32.7 993	33.7 992	34.7 992
29°	25.4 994	26.4 993	27.3 993	28.3 993	29.3 993	30.3 992	31.3 992	32.3 992	33.3 992	34.3 992
30°	25.1 993	26 993	26.9 993	27.9 939	28.9 992	29.9 992	30.9 992	31.9 991	32.9 991	33.9 991

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°	48°	49°	50°
0°	46.9 1011	47.9 1011	48.8 1011	49.8 1011	50.7 1011	51.7 1011	52.6 1012	53.5 1012	54.5 1012	55.4 1012
1°	46.5 1010	47.5 1010	48.4 1010	49.4 1010	50.3 1010	51.3 1011	52.2 1011	53.2 1011	54.2 1011	55.1 1011
2°	46.1 1009	47.1 1009	48.1 1009	49 1009	49.9 1010	50.9 1010	51.8 1010	52.8 1010	53.8 1010	54.7 1010
3°	45.8 1008	46.7 1009	47.7 1009	48.6 1009	49.6 1009	50.5 1009	51.5 1009	52.4 1009	53.4 1009	54.3 1009
4°	45.4 1008	46.4 1008	47.4 1008	48.3 1008	49.2 1008	50.2 1008	51.1 1008	52.1 1008	53 1008	54 1009
5°	45 1007	45.9 1007	46.9 1007	47.9 1007	48.8 1007	49.8 1007	50.7 1007	51.7 1008	52.7 1008	53.6 1008
6°	44.6 1006	45.5 1006	46.5 1006	47.5 1007	48.4 1007	49.4 1007	50.4 1007	51.4 1007	52.4 1007	53.3 1007
7°	44.2 1005	45.1 1006	46.1 1006	47.1 1006	48.1 1006	49.1 1006	50.1 1006	51 1006	52 1006	52. 9 100 6
8°	43.8 1005	44.8 1005	45.8 1005	46.8 1005	47.7 1005	48.7 1005	49.7 1005	50.6 1005	51.6 1005	52.6 1005
9°	43.4 1004	44.4 1004	45.4 1004	46.4 1004	47.3 1004	48.3 1004	49.3 1005	50.2 1005	51.2 1005	52.2 1005
10°	43 1003	44 1004	45 1004	46 1004	46.9 1004	47.9 1004	48.9 1004	49.9 1004	50.9 1004	51.8 1004
11°	42.6 1003	43.6 1003	44.6 1003	45.6 1003	46.6 1003	47.6 1003	48.6 1003	49.5 1003	50.5 1003	51.5 1003
12°	42.2 1002	43.2 1002	44.2 1002	45.2 1002	46.2 1002	47.2 1002	48.2 1002	49.2 1002	50.2 1002	51.1 1002
13°	41.8 1001	42.8 1001	43.8 1001	44.8 1002	45.8 1002	46.8 1002	47.8 1002	48.8 1002	49.8 1002	50.8 1002
14°	41.4 1001	42.4 1001	43.4 1001	44.4 1001	45.4 1001	46.4 1001	47.4 1001	48.5 1001	49.4 1001	50.4 1001

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	41°	42°	43°	44°	45°	46°	47°	48°	49°	50°
15°	41 1000	42 1000	43 1000	44 1000	45 1000	46 1000	47 1000	48 1000	49 1000	50 1000
16°	40.6 999	41.6 999	42.6 999	43.6 999	44.6 999	45.6 999	46.6 999	47.6 999	48.6 999	49.6 999
17°	40.2 999	41.2 999	42.2 999	43.2 998	44.2 9998	45.2 998	46.2 998	47.2 998	48.3 998	49. 9983
18°	39.8 998	40.8 998	41.8 998	42.8 998	43.8 998	44.9 998	45.9 998	46.9 998	47.9 998	489 998
19°	39.4 997	40.4 997	41.4 997	42.5 997	43.5 997	44.5 997	45.5 997	46.5 997	47.5 997	48.5 997
20°	39 997	40 997	41 997	42.1 997	43.1 996	44.1 996	45.1 996	46.1 996	47.2 996	48.2 996
21°	38.6 996	39.6 996	40.6 996	41.7 996	42.7 996	43.7 996	44.8 996	45.8 996	46.8 995	47.8 995
22°	38.2 996	39.2 995	40.2 996	41.3 995	42.3 995	43.3 995	44.3 995	45.3 995	46.4 995	47.4 995
23°	37.8 995	38.8 995	39.8 995	40.9 994	41.9 994	42.9 994	43.9 994	44.9 994	46 994	47 994
24°	37.4 994	38.4 994	39.4 994	40.5 994	41.5 994	42.5 994	43.6 994	44.6 994	45.6 993	46.6 993
25°	37 994	38 994	39 993	40.1 993	41.1 993	42.2 993	43.2 993	44.2 993	45.2 993	46.3 993
26°	36.5 993	37.6 993	38.6 993	39.7 993	40.7 992	41.8 992	42.8 992	43.8 992	44.9 992	45.9 992
27°	36.1 992	37.2 992	38.2 992	39.3 992	40.3 992	41.4 992	42.4 992	43.4 991	44.5 991	45.5 991
28°	35.7 992	36.8 992	37.8 992	38.9 991	39.9 991	41 991	42 991	43 991	44.1 991	45.1 990
29°	35.3 991	36.3 991	37.4 991	38.5 991	39.5 991	40.6 990	41.6 990	42.6 990	43.7 990	447 991
30°	34.9 991	35.9 991	37 990	38.1 990	39.1 990	40.1 990	41.2 990	42.3 989	43.3 989	44.3 989

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	51°	52°	53°	54°	55°	56°	57°	58°	59°	60°
0°	56.4 1012	57.3 1012	58.3 1012	59.2 1012	60.2 1012	61.2 1012	62.1 1012	63.1 1013	64.1 1013	65 1013
1°	56 1011	57 1011	57.9 1011	58.9 1011	59.9 1011	60.9 1011	61.8 1011	62.8 1012	63.8 1012	64.7 1012
2°	55.7 1010	56.6 1010	57.6 1010	58.5 1010	59.5 1010	60.5 1011	61.5 1011	62.4 1011	63.4 1011	64.4 1011
3°	55.3 1009	56.3 1009	57.2 1009	58.2 1010	59.2 1010	60.2 1010	61.1 1010	62.1 1010	63.1 1010	64.1 1010
4°	55 1009	56 1009	56.9 1009	57.9 1009	58.9 1009	59.8 1009	60.8 1009	61.7 1009	62.7 1009	63.7 1009
5°	54.6 1008	55.6 1008	56.6 1008	57.5 1008	58.5 1008	59.8 1008	60.4 1008	61.4 1008	62.4 1008	63.4 1008
6°	54.3 1007	55.2 1007	56.2 1007	57.1 1007	58.1 1007	59.1 1007	60.1 1007	61 1008	62 1008	63 1008
7°	53.9 1006	54.9 1006	55.9 1006	56.8 1006	57.8 1006	58.8 1006	59.8 1007	60.7 1007	61.7 1007	62.7 1007
8°	53.6 1005	54.6 1005	55.5 1006	56.5 1006	57.5 1006	58.5 1006	59.5 1006	60.4 1006	61.4 1006	62.4 1006
9°	53.2 1005	54.2 1005	55.1 1005	56.1 1005	57.1 1005	58.1 1005	59.1 1005	60 1005	61 1005	62 1005
10°	52.8 1004	53.8 1004	54.8 1004	55.8 1004	56.8 1004	57.8 1004	58.8 1004	59.7 1004	60.7 1004	61.7 1004
11°	52.5 1003	53.5 1003	54.e 1003	55.4 1003	56.4 1003	57·4 1003	58.4 1003	59.4 1003	60.4 1003	61.4 1003
12°	52.1 1002	53.1 1002	54.1 1002	55 1002	56 1002	57 1002	58 1002	59 1002	60 1002	61 1002
13°	51.8 1002	52.7 1002	53.7 1002	54.7 1002	55.7 1002	56.7 1002	57.7 1002	58.7 1002	59.7 1002	60.7 1002
14°	51.4 1001	52.3 1001	53.3 1001	54.3 1001	55.3 1001	50.3 1001	57.3 1001	58.3 1001	59.3 1001	60.3 1001

Gradi di temperatura	Gradi segnati coll'alcoolometro									
	51°	52°	53°	54°	55°	56°	57°	58°	59°	60°
15°	51 1000	52 1000	53 1000	54 1000	55 1000	56 1000	57 1000	58 1000	59 1000	60 1000
16°	50.6 999	51.6 999	52.6 999	53.6 999	54.6 999	55.6 999	56.6 999	57.6 999	58.6 999	59.6 999
17°	50.3 998	51.3 998	52.3 998	53.3 998	54.3 998	55.3 998	56.3 998	57.3 998	58.3 998	59.3 998
18°	49.9 998	50.9 998	51.9 998	52.9 998	53.9 998	54.9 998	55.9 998	56.9 997	57.9 997	58.9 997
19°	49.5 997	50.6 997	15.6 997	52.6 997	53.6 997	54.6 997	55.6 997	56.6 997	57.6 997	58.6 997
20°	49.2 996	50.2 996	51.2 996	52.2 996	53.2 996	54.2 996	55.2 996	56.2 996	57.2 996	58.2 996
21°	48.8 995	49.8 995	50.8 995	51.8 995	52.9 995	53.9 995	54.9 995	55.9 995	56.9 995	57.9 995
22°	48.4 995	49.4 995	50.4 995	51.4 994	52.5 994	53.5 994	54.5 994	55.5 994	56.5 994	57.5 994
23°	48 994	49.1 994	50.1 994	51.1 994	52.1 994	53.1 994	54.1 993	55.1 993	56.1 993	57.1 993
24°	47.6 993	48.7 993	49.7 993	50.7 993	51.8 993	52.8 993	53.8 993	54.8 993	55.8 993	56.8 992
25°	47.3 993	48.3 993	49.3 993	50.3 992	51.4 992	52.4 992	53.4 992	54.4 992	55.5 992	56.5 992
26°	46.9 992	47.9 992	49. 992	50 991	51 991	52 991	53 991	54 991	55.1 991	56.1 991
27°	46.5 991	47.6 991	48. 991	49.6 991	50.7 990	51.7 990	52.7 990	53.7 990	34.8 990	55.8 990
28°	46.1 990	47.2 990	48.2 990	49.2 990	50.3 990	51.3 990	52.3 990	53.3 989	54.4 989	55.4 989
29°	45.7 990	46.8 989	47.8 989	48.9 989	49.9 989	51 9989	52 989	53 989	54 989	55 989
30°	45.4 998	46.8 989	47.5 989	48.5 988	49.6 988	50.6 988	51.6 988	52.6 988	53.6 988	54.7 988

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	61°	62°	63°	64°	65°	66°	67°	68°	69°	70°
0°	66 1013	67 1013	68 1013	68.9 1013	69.9 1013	70.8 1013	71.8 1013	72.7 1013	73.7 1014	74.7 1014
1°	65.7 1012	66.7 1012	67.7 1012	68.6 1012	69.6 1012	70.5 1012	71.5 1012	72.4 1012	73.4 1013	74.3 1013
2°	65.3 1011	66.3 1011	67.3 1011	68.3 1011	69.3 1011	70.2 1011	71.2 1011	72.1 1012	73.1 1012	74 1012
3°	65 1010	66 1010	67 1010	68 1010	68.9 1010	69.9 1011	70.8 1011	71.8 1011	72.8 1011	73.7 1011
4°	64.7 1009	65.7 1009	66.6 1009	67.6 1010	68.6 1010	69.5 1010	70.5 1010	71.5 1010	72.5 1010	73.4 1010
5°	64.3 1009	65.3 1009	66.3 1009	67.3 1009	68.3 1009	69.2 1009	70.2 1009	71.2 1009	72.2 1009	73.1 1009
6°	64 1008	65 1008	66 1008	67 1008	68 1008	68.9 1008	69.9 1008	70.9 1008	71.9 1008	72.8 1008
7°	63.7 1007	64.7 1007	65.7 1007	66.7 1007	67.7 1007	68.6 1007	69.6 1007	70.6 1007	71.5 1007	72.5 1007
8°	63.4 1006	64.4 1006	65.4 1006	66.4 1006	67.3 1006	68.3 1006	69.3 1006	70.2 1006	71.2 1006	72.2 1006
9°	63 1005	64 1005	65 1005	66 1005	67 1005	67.9 1005	68.9 1005	69.9 1005	70.9 1005	71.9 1005
10°	62.7 1004	63.7 1004	64.7 1004	65.7 1004	66.7 1004	67.6 1004	68.6 1004	69.6 1004	70.6 1004	71.5 1004
11°	62.4 1003	63.4 1003	64.4 1003	65.4 1003	66.4 1003	67.3 1003	68.3 1003	69.3 1004	70.3 1004	71.3 1004
12°	62 1002	63 1002	64 1002	65 1002	66 1002	67 1002	68 1003	69 1003	70 1003	71 1003
13°	61.7 1002	62.7 1002	63.7 1002	64.7 1002	65.7 1002	66.7 1002	67.7 1002	68.7 1002	69.6 1002	70.6 1002
14°	61.3 1001	62.3 1001	63.3 1001	64.3 1001	65.3 1001	66.3 1001	67.3 1001	68.3 1001	69.3 1001	70.3 1001

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	61°	62°	63°	64°	65°	66°	67°	68°	69°	70°
15°	61 1000	62 1000	63 1000	64 1000	65 1000	66 1000	67 1000	68 1000	69 1000	70 1000
16°	60.6 999	61.7 999	62.7 999	63.7 999	64.7 999	65.7 999	66.7 999	67.7 999	68.7 999	69.7 999
17°	60.3 998	61.3 998	62.3 998	63.3 998	64.3 998	65.3 998	66.3 998	67.3 998	68.3 998	69.3 998
18°	59.9 997	61 997	62 997	63 997	64 997	65 997	66 997	67 997	68 997	69 997
19°	59.6 997	60.6 997	61.6 997	62.7 997	63.7 997	64.7 997	65.7 997	66.7 997	67.7 996	68.7 996
20°	59.2 996	60.3 996	61.3 996	62.3 996	63.3 996	64.3 996	65.3 996	66.4 996	67.4 996	68.4 996
21°	58.9 995	59.9 995	61 995	62 995	63 995	64 995	65 995	66 995	67 995	68.1 995
22°	58.5 994	59.5 994	60.6 994	61.6 994	62.7 994	63.7 994	64.7 994	65.7 994	66.7 994	67.8 994
23°	58.1 993	59.2 993	60.2 993	61.3 993	62.3 993	63.3 993	64.3 993	65.4 993	66.4 993	67.4 993
24°	57.8 992	58.9 992	59.9 992	61 992	62 992	63 992	64 992	65 992	66 992	67.1 992
25°	57.5 992	58.5 992	59.5 992	60.6 991	61.6 991	62.6 991	63.7 991	64.7 991	65.7 991	66.7 991
26°	57.1 991	58.1 991	59.2 991	60.2 991	61.3 990	62.3 990	63.3 990	64.3 990	65.3 990	66.4 990
27°	56.8 990	57.8 990	58.9 990	59.9 990	60.9 990	61.9 990	63 989	64 989	65 989	66 989
28°	56.4 989	57.5 989	58.5 989	59.5 989	60.6 989	61.6 989	62.6 989	63.6 989	64.7 989	65.7 988
29°	56 998	57.1 998	58.1 998	59.2 998	60.2 998	61.2 998	62.3 998	63.3 998	64.3 998	65.4 998
30°	85.7 988	56.7 987	57.8 987	58.8 987	59.9 987	60.9 987	61.9 987	63 987	64 987	65 987

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	71°	72°	73°	74°	75°	76°	77°	78°	79°	80°
0°	75.6 1014	76.6 1014	77.6 1014	78.6 1014	79.5 1014	80.5 1014	81.5 1014	82.4 1014	83.3 1014	84.3 1014
1°	75.3 1013	76.3 1013	77.3 1013	78.3 1013	79.2 1013	80.2 1013	81.2 1013	82.1 1013	83.1 1013	84 1013
2°	75 1012	76 1012	77 1012	78 1012	78.9 1012	79.9 1012	80.9 1012	81.9 1012	82.8 1012	83.7 1012
3°	74.7 1011	75.7 1011	76.7 1011	77.7 1011	78.6 1011	79.6 1011	80.6 1011	81.6 1011	82.5 1011	83.5 1011
4°	74.4 1010	75.3 1010	76.3 1010	77.3 1010	78.3 1010	79.3 1010	80.3 1010	81.3 0110	82.2 1010	83.2 1010
5°	74.1 1009	75 1009	76 1009	77 1009	78 1009	79 1009	80 1009	81 1009	81.9 1010	82.9 1010
6°	73.8 1008	74.7 1008	75.7 1008	76.7 1008	77.7 1008	78.7 1008	79.7 1008	80.7 1008	81.6 1008	82.6 1009
7°	73.5 1007	74.4 1007	75.4 1007	76.4 1007	77.4 1007	78.4 1007	79.4 1007	80.4 1007	81.4 1007	82.3 1008
8°	73.2 1006	74.1 1006	75.1 1006	76.1 1006	77.1 1006	78.1 1006	79.1 1007	80.1 1007	81.1 1007	82 1007
9°	72.9 1005	73.8 1005	74.8 1005	75.8 1005	76.8 1005	77.8 1005	78.8 1006	79.8 1006	80.8 1006	81.7 1006
10°	72.6 1004	73.5 1004	74.5 1005	75.5 1005	76.5 1005	77.5 1005	78.5 1005	79.5 1005	80.5 1005	81.5 1005
11°	72.3 1004	73.2 1004	74.2 1004	75.2 1004	76.2 1004	77.2 1004	78.2 1004	79.2 1004	80.2 1004	81.2 1004
12°	72 1003	72.9 1003	73.9 1003	74.9 1003	75.9 1003	76.9 1003	77.9 1003	78.9 1003	79.9 1003	80.9 1003
13°	71.6 1002	72.6 1002	73.6 1002	74.6 1002	75.6 1002	76.6 1002	77.6 1002	78.6 1002	79.6 1002	80.6 1002
14°	71.3 1001	72.3 1001	73.3 1001	74.3 1001	75.3 1001	76.3 1001	77.3 1001	78.3 1001	79.3 1001	80.3 1001

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	71°	72°	73°	74°	75°	76°	77°	78°	79°	80°
15°	71 1000	72 1000	73 1000	74 1000	75 1000	76 1000	77 1000	78 1000	79 1000	80 1000
16°	70.7 999	71.7 999	72.7 999	73.7 999	74.7 999	75.7 999	76.7 999	77.7 999	78.7 999	79.7 999
17°	7.3 998	71.3 998	72.3 998	73.3 998	74.3 998	75.3 998	76.4 998	77.4 998	78.4 998	79.4 998
18°	70 997	71 997	72 997	73 997	74 997	75.1 997	76.1 997	77.1 997	78.1 997	79.1 997
19°	69.7 996	70.7 996	71.7 996	72.7 996	73.7 996	74.7 996	75.8 996	76.8 996	77.8 996	78.8 996
20°	69.4 996	70.4 996	71.4 995	72.4 995	73.4 995	74.4 995	75.5 995	76.5 995	77.5 995	78.5 995
21°	69.1 995	70.1 995	71.1 995	72.1 994	73.1 994	74.1 994	75.2 994	76.2 994	77.2 994	78.2 994
22°	68.8 994	69.8 994	70.8 994	71.8 994	72.8 993	73.8 993	74.8 993	75.9 993	76.9 993	77.9 993
23°	68.4 993	69.4 993	70.5 993	71.5 993	72.5 992	73.5 992	74.5 992	75.5 992	76.6 992	77.6 992
24°	68.1 992	69.1 992	70.1 992	71.2 992	72.2 992	73.2 992	74.2 992	75.2 991	76.3 991	77.3 991
25°	67.8 991	68.8 991	69.8 991	70.8 991	71.8 991	72.8 991	73.9 991	74.9 991	76 991	77 991
26°	67.4 990	68.4 990	69.5 990	70.5 990	71.5 990	72.5 990	73.6 990	74.6 990	75.6 990	76.7 990
27°	67.1 989	68.1 989	69.2 989	70.2 989	71.2 989	72.2 989	73.3 989	74.3 989	75.3 989	76.3 989
28°	66.8 988	67.8 988	68.8 988	69.9 988	70.9 988	71.9 988	73 988	74 988	75 988	76 988
29°	66.4 988	67.4 987	68.5 987	69.5 987	70.6 987	71.6 987	72.6 987	73.7 987	74.7 987	75.7 987
30°	66.1 987	67.1 987	68.2 986	69.2 986	70.3 986	71.3 986	72.3 986	73.3 986	74.4 986	75.4 986

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	81°	82°	83°	84°	85°	86°	87°	88°	89°	90°
0°	85.2 1014	86.2 1014	87.1 1014	88 1014	88.9 1014	89.9 1015	90.8 1015	91.7 1015	92.6 1015	93.6 1015
1°	85 1013	85.9 1013	86.8 1013	87.8 1013	88.7 1013	89.6 1014	90.5 1014	91.5 1014	92.4 1014	93.3 1014
2°	84.7 1012	85.6 1012	86.6 1012	87.5 1012	88.5 1012	89.4 1013	90.3 1013	91.2 1013	92.2 1013	93.1 1013
3°	84.4 1011	85.4 1011	86.3 1011	87.3 1011	88.2 1011	89.2 1012	90.1 1012	91 1012	91.9 1012	92.9 1021
4°	84.2 1011	85.1 1011	86.1 1011	87 1011	87.9 1011	88.9 1011	89.8 1011	90.8 1011	91.7 1011	92.7 1011
5°	83.9 1010	84.8 1010	85.8 1010	86.7 1010	87.7 1010	88.6 1010	89.6 1010	90.5 1010	91.5 1010	92.4 1010
6°	83.6 1009	84.5 1009	85.5 1009	86.5 1009	87.4 1009	88.4 1009	89.3 1009	90.2 1009	91.2 1009	92.2 1009
7°	83.3 1008	84.2 1008	85.2 1008	86.2 1008	87.2 1008	88.1 1008	89.1 1008	90 1008	91 1008	91.9 1008
8°	83 1007	84 1007	85 1007	85.9 1007	86.9 1007	87.9 1007	88.8 1007	89.8 1007	90.7 1007	91.7 1007
9°	82.7 1006	83.7 1006	84.7 1006	85.7 1006	86.6 1006	87.6 1006	88.6 1006	89.5 1006	90.5 1006	91.5 1006
10°	82.4 1005	83.4 1005	84.4 1005	85.4 1005	86.4 1005	87.4 1005	88.3 1005	89.3 1005	90.2 1005	91.2 1005
11°	82.2 1004	83.1 1004	84.1 1004	85.1 1004	86.1 1004	87.1 1004	88 1004	89 1004	90 1004	91 1004
12°	81.9 1003	82.9 1003	83.9 1003	84.8 1003	85.8 1003	86.8 1003	87.8 1003	88.7 1003	89.7 1003	90.7 1003
13°	81.6 1002	82.6 1002	83.6 1002	84.6 1002	85.5 1002	86.5 1002	87.5 1002	88.5 1002	89.5 1002	90.5 1002
14°	81.3 1001	82.3 1001	83.3 1001	84.3 1001	85.3 1001	86.3 1001	87.3 1001	88.2 1001	89.2 1001	90.2 1001

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	81°	82°	83°	84°	85°	86°	87°	88°	89°	90°
15°	81 1000	82 1000	83 1000	84 1000	85 1000	86 1000	87 1000	88 1000	89 1000	99 1600
16°	80.7 999	81.7 999	82.7 999	83.7 999	84.7 999	85.7 999	86.7 999	87.7 999	88.7 999	89.7 999
17°	80.4 998	81.4 998	82.4 998	83.4 998	84.4 998	85.4 998	86.4 998	87.4 998	88.4 998	89.5 998
18°	80.1 997	811 997	82.1 997	83.1 997	84.1 997	85.2 997	86.2 997	87.2 997	88.2 997	89 997
19°	79.8 996	80.8 996	81.9 996	82.9 996	83.9 996	84.9 996	85.9 996	86.9 996	87.9 996	88.9 996
20°	79.5 995	80.5 995	81.6 995	82.6 995	83.6 995	84.6 995	85.6 995	86.6 995	87.7 995	88.7 995
21°	79.2 994	80.2 994	81.3 994	82.3 994	83.3 994	84.3 994	85.3 994	86.4 994	87.4 994	88.4 994
22°	78.9 993	79.9 993	81 993	82 993	83 993	84 993	85 993	86.1 993	87.1 993	88.2 993
23°	78.6 992	79.6 992	80.7 992	81.7 992	82.7 992	83.8 992	84.8 992	85.8 992	86.8 992	87.9 992
24°	78.3 991	79.3 991	80.4 991	81.4 991	82.4 991	83.5 991	84.5 991	85.5 991	86.5 991	87.6 991
25°	78 991	79 991	80.1 990	81.1 990	82.1 990	83.2 990	84.2 990	85.2 990	86.3 990	87.4 990
26°	77.7 990	78.7 989	79.8 989	80.8 989	81.8 989	82.9 98 9	83.9 989	84.9 989	86 989	87.1 989
27°	77.4 989	78.4 988	79.5 988	80.5 987	81.5 988	82.6 988	83.6 988	84.7 988	85.7 988	86.8 988
28°	77.1 988	78.1 988	79.2 987	80.2 987	81.2 987	82.3 987	83.3 987	84.4 987	85.4 987	86.5 987
29°	76.7 987	77.8 987	78.9 987	79.9 986	80.9 986	82 986	83 986	84.1 986	85.1 986	86.2 986
30°	76.4 986	77.5 986	78.6 986	79.6 986	80.6 985	81.7 985	82.7 985	83.8 985	84.9 985	86 985

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcoolometro									
	91°	92°	93°	94°	95°	96°	97°	98°	99°	100°
0°	94.5 1015	95.3 1015	96.2 1015	97.1 1015	98 1015	98.8 1015	99.7 1016			
1°	94.3 1014	95.1 1014	96 1014	96.9 1014	97.8 1014	98.6 1014	99.5 1014			
2°	94 1013	94.9 1013	95.8 1013	96.7 1013	97.6 1013	98.5 1013	99.3 1014			
3°	93.8 1012	94.7 1012	95.6 1012	96.5 1012	97.4 1012	98.3 1012	99.2 1012	1012		
4°	93.6 1011	94.5 1011	95.4 1011	95.3 1011	97.2 1011	98.1 1011	99 1011	99.9 1011		
5°	93.4 1010	94.3 1010	95.2 1010	96.1 1019	97 1010	97.9 1010	98.8 1010	99.7 1010		
6°	93.1 1009	94.1 1009	95 1009	59.0 1009	96.8 1009	97.8 1009	98.7 1009	99.6 1009		
7°	92.9 1008	93.9 1008	94.8 1008	95.7 1008	96.6 1008	97.6 1008	98.5 1008	99.4 1008		
8°	92.7 1007	93.6 1007	94.6 1007	95.5 1007	96.4 1007	97.4 1007	98.3 1007	99.2 1007	1007	
9°	92.5 1006	93.4 1006	94.4 1006	95.3 1006	96.2 1006	97.2 1006	98.1 1006	99.1 1006	100 1006	
10°	92.2 1005	93.2 1005	94.2 1005	95.1 1005	96 1005	97 1005	98 1005	98.9 1005	99.9 1005	
11°	92 1004	92.9 1004	93.9 1004	94.9 1004	95.8 1004	96.8 1004	97.8 1004	98.7 1004	99.7 1004	
12°	91.7 1003	92.7 1003	93.7 1003	94.7 1003	95.6 1003	96.6 1003	97.6 1003	98.5 1003	99.5 1003	
13°	91.5 1002	92.5 1002	93.5 1002	94.4 1002	95.4 1002	96.4 1002	97.4 1002	98.4 1002	99.3 1002	
14°	91.2 1001	92.2 1001	93.2 1001	94.2 1001	95.2 1001	96.2 1001	97.2 1001	98.2 1001	99.2 1001	

Gradi di temperatura	Gradi segnati dall'alcooometro									
	91°	92°	93°	94°	95°	96°	97°	98°	99°	100°
15°	91 1000	92 1000	93 1000	94 1000	95 1000	96 1000	97 1000	98 1000	99 1000	100 1000
16°	90.8 999	91.8 999	92.8 999	93.8 999	94.8 999	95.8 999	96.8 99	97 8 999	98.8 999	99.8 999
17°	90.5 998	91.5 998	92.6 998	93.6 998	94.6 998	95.6 998	96.6 998	97.6 998	98.7 998	99.7 998
18°	90.2 997	91.3 997	92.3 997	93.3 997	94.3 997	95.4 997	96.4 997	97.4 997	98.5 997	99.5 997
19°	90 996	91.1 996	92.1 996	93.1 996	94.1 996	95.2 996	96.2 996	97.3 996	98.3 996	99.3 996
20°	89.7 995	90.8 995	91.8 995	92.9 995	93.9 995	95 995	96 995	97.1 995	98.1 995	99.1 995
21°	89.5 994	90.5 994	91.6 994	92.6 994	93.7 994	94.7 994	95.8 994	96.9 994	97.9 994	99 994
22°	89.2 993	90.2 993	91.3 993	92.4 993	93.4 993	94.5 993	95.6 993	96.7 993	97.7 993	98.8 993
23°	89 992	90 992	91.1 992	92.1 992	93.2 992	94.3 992	95.4 992	96.5 992	97.5 992	98.6 992
24°	88.7 991	89.7 991	90.8 991	91.9 991	93 991	94.1 991	95.2 991	96.2 991	97.3 991	98.4 991
25°	88.4 990	89.5 990	90.6 990	91.6 990	92.7 990	93.8 990	94.9 990	96 990	97.1 990	98.2 990
26°	88.2 989	89.2 989	90.3 989	91.4 989	92.5 989	93.6 989	94.7 989	95.8 984	96.9 989	98.1 989
27°	87.9 988	89 988	90.1 988	91.1 988	92.9 988	93.4 988	94.5 988	95.6 987	96.7 987	97.9 987
28°	86.6 987	88.7 987	89.8 987	90.9 987	92 987	93.1 987	94.3 987	95.4 986	96.5 986	97.7 986
29°	87.3 986	88.4 986	89.5 986	90.6 986	91.7 986	92.9 986	94.1 986	95.2 986	96.3 985	97.5 985
30°	87.1 985	88.2 985	89.3 985	90.4 985	91.5 985	92.7 985	93.8 985	95 985	96.1 984	97.3 984

TAVOLA XV.

Temperat. del liquido Gradi centigradi	GRADO APPARENTE SEGNATO DALL'ALCOOLOMETRO																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Grado reale dello spirito alla temperatura normale																			
0	0,4	1,4	2,5	3,6	4,6	5,6	6,7	7,8	8,9	10,0	11,0	12,3	13,5	14,8	16,1	17,6	19,1	20,5	22,0	23,5
+ 1	0,3	1,4	2,5	3,6	4,6	5,6	6,7	7,8	8,9	10,0	11,0	12,3	13,5	14,8	16,0	17,5	18,9	20,3	21,8	23,2
2	0,3	1,4	2,5	3,6	4,6	5,6	6,7	7,8	8,9	10,0	11,0	12,2	13,4	14,7	16,0	17,4	18,7	20,1	21,5	22,9
3	0,3	1,4	2,5	3,6	4,6	5,6	6,7	7,7	8,8	9,9	10,9	12,2	13,4	14,7	15,9	17,2	18,6	19,9	21,3	22,5
4	0,3	1,4	2,5	3,6	4,6	5,6	6,7	7,7	8,8	9,9	10,9	12,1	13,3	14,6	15,9	17,1	18,4	19,7	21,0	22,2
5	0,3	1,4	2,5	3,6	4,6	5,6	6,7	7,7	8,8	9,9	10,9	12,1	13,3	14,6	15,8	17,0	18,2	19,5	20,8	21,9
6	0,3	1,4	2,5	3,6	4,6	5,6	6,7	7,7	8,8	9,8	10,9	12,0	13,2	14,5	15,6	16,8	18,0	19,3	20,5	21,6
7	0,3	1,4	2,5	3,5	4,6	5,6	6,6	7,6	8,7	9,8	10,8	12,0	13,1	14,3	15,5	16,6	17,8	19,1	20,3	21,4
8	0,3	1,4	2,4	3,5	4,5	5,5	6,6	7,6	8,7	9,7	10,8	11,9	13,0	14,2	15,3	16,5	17,6	18,6	20,0	21,1
9	0,3	1,4	2,4	3,4	4,5	5,5	6,5	7,5	8,6	9,7	10,7	11,9	12,9	14,0	15,2	16,3	17,4	18,6	19,8	20,9
10	0,3	1,4	2,4	3,4	4,5	5,5	6,5	7,5	8,6	9,6	10,7	11,8	12,8	13,9	15,0	16,1	17,2	18,4	19,5	20,6
+ 11	0,2	1,3	2,3	3,3	4,4	5,4	6,4	7,4	8,5	9,5	10,6	11,7	12,7	13,7	14,8	15,9	17,0	18,2	19,2	20,3
12	0,2	1,3	2,3	3,3	4,3	5,3	6,3	7,3	8,4	9,4	10,5	11,5	12,5	13,6	14,6	15,7	16,9	17,9	19,0	20,0
13	0,1	1,2	2,2	3,2	4,3	5,3	6,3	7,3	8,3	9,3	10,3	11,4	12,4	13,4	14,5	15,6	16,6	17,7	18,7	19,8
14	0,1	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	8,2	9,2	10,2	11,2	12,2	13,3	14,3	15,4	16,4	17,4	18,5	19,5
15	0,0	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,1	9,1	10,1	11,1	12,1	13,1	14,1	15,2	16,2	17,2	18,2	19,2
16	"	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,9	13,9	15,0	15,9	16,9	17,9	18,9
17	"	0,9	1,9	2,8	3,8	4,8	5,8	6,8	7,8	8,8	9,8	10,8	11,7	12,7	13,7	14,7	15,7	16,6	17,5	18,6
18	"	0,7	1,7	2,7	3,7	4,7	5,7	6,7	7,6	8,6	9,6	10,6	11,6	12,6	13,5	14,5	15,4	16,4	17,3	18,5
19	"	0,6	1,6	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,4	12,4	13,3	14,2	15,2	16,1	17,0	17,9
20	"	0,5	1,5	2,4	3,4	4,4	5,4	6,4	7,3	8,3	9,3	10,3	11,2	12,2	13,1	14,0	14,9	15,8	16,7	17,6
+ 21	"	0,4	1,4	2,3	3,3	4,2	5,2	6,2	7,1	8,1	9,1	10,1	11,0	12,0	12,9	13,8	14,7	15,6	16,4	17,3
22	"	0,3	1,3	2,2	3,1	4,1	5,1	6,0	7,0	7,9	8,9	9,9	10,8	11,7	12,7	13,6	14,4	15,3	16,2	17,1
23	"	0,3	1,2	2,1	3,0	3,9	4,9	5,9	6,8	7,8	8,7	9,6	10,5	11,5	12,4	13,3	14,2	15,1	15,9	16,8
24	"	0,2	1,1	2,0	2,8	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6	8,5	9,4	10,3	11,2	12,2	13,1	13,9	14,8	15,7	16,6
25	"	0,1	1,0	1,9	2,7	3,6	4,6	5,5	6,5	7,4	8,3	9,2	10,1	11,0	12,0	12,9	13,7	14,6	15,4	16,3
26	"	0,1	0,9	1,8	2,6	3,4	4,4	5,3	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9	10,8	11,7	12,6	13,4	14,3	15,1	16,0
27	"	0,1	0,9	1,7	2,5	3,3	4,2	5,1	6,1	7,0	7,9	8,8	9,6	10,5	11,4	12,3	13,1	14,0	14,8	15,7
28	"	"	0,8	1,6	2,3	3,1	4,1	5,0	5,9	6,8	7,7	8,5	9,4	10,3	11,2	12,0	12,9	13,7	14,5	15,4
29	"	"	0,8	1,5	2,2	3,0	4,0	4,8	5,7	6,6	7,5	8,3	9,1	10,0	10,9	11,7	12,6	13,4	14,3	15,1
30	"	"	0,7	1,4	2,1	2,8	4,7	4,6	5,5	6,4	7,3	8,1	8,9	9,8	10,6	11,4	12,3	13,1	14,0	14,8

Temperat. del liquido Gradi centigradi	GRADO APPARENTE SEGNATO DALL' ALCOOLOMETRO																			
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	Grado reale dello spirito alla temperatura normale																			
0	2 ,8	26,1	27,4	28,8	30,1	31,2	32,3	33,4	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,4	42,3	43,3	44,2	45,1
+ 1	24,5	25,7	27,0	28.4	29,6	30,8	31,9	33,0	34,0	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	41,0	41,9	42,9	43.8	44,7
2	24,1	25,4	26,6	28,0	29,2	30,3	31,4	32,5	33,6	34,6	35,6	36,7	37,7	38,7	39,6	40,6	41,5	42,5	43,4	44,3
3	23,8	25,0	26,3	27,5	28,7	29,9	31,0	32,1	33,1	34,1	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,1	41,1	42,1	43,0	44,0
4	23,4	24,7	25,9	27,1	28,3	29,4	30,5	31,6	32,7	33,7	34,7	35,8	36,8	37,8	38,7	39,7	40,7	41,7	42,6	43,6
5	23,1	24,3	25,5	26,7	27,8	29,0	30,1	31,2	32,2	33,3	34,3	35,4	36,4	37,4	38,3	39,3	40,3	41,3	42,2	43,2
6	22,8	24,0	25,2	26,4	27,5	28,6	29,7	30,8	31,8	32,9	33,9	35,0	36,0	37,0	37,9	38,9	39,9	40,9	41,8	42,8
7	22,5	23,7	24,9	26,0	27,1	28,2	29,3	30.4	31.4	32,5	33,5	34,6	35,6	36,6	37,5	38,5	39,5	40,5	41,4	42,4
8	22,3	23,4	24,5	25,7	26,8	27,9	29,0	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,0	40,0	41,0	42,0
9	22,0	23,1	24,2	25,3	26,4	27,5	28,6	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,6	39,6	40,6	41,6
10	21,7	23,0	23,9	25,0	26,1	27,1	28,2	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,2	39,2	40 2	41.2
+ 11	21,4	22,5	23,6	24,6	25,7	26,7	27,8	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	36,9	37,8	38,8	39,8	40,8
12	21,1	22,2	23,2	24,3	25,3	26,3	27,4	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,4	38,4	39,4	40,4
13	20,8	21,8	22,9	23,9	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0
14	20.5	21,5	22,5	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6
15	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34.2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2
16	19,9	20,9	21,9	22,9	23,9	24,9	25,9	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8
17	19,6	20,6	21,6	22,6	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4
18	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	35,9	37,0	38,0
19	18,9	19,9	20,9	21,9	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,7	28,7	29,7	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,5	36,6	37,6
20	18,6	19,6	20,6	21,6	22,5	23,5	24,5	25,4	26,4	27,3	28,3	29,3	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,1	36,2	37,2
+ 21	18,3	19,3	20,3	21,2	22,1	23,1	24,1	25,0	25,8	26,9	27,9	28,9	29,9	30,8	31,8	32,8	33,8	34,7	35,8	36,8
22	18,0	19,0	20,0	20,9	21,8	22,7	23,7	24,6	25,6	26,5	27,5	28,5	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,3	35,4	36,4
23	17,8	18,7	19,6	20,5	21,4	22,4	23,4	24,3	25,5	26,1	27,1	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0
24	17,5	18,4	19,3	20 2	21,1	22,0	23 0	23,9	24,8	25,7	26,7	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6
25	17,2	18,1	19,0	19,8	20,7	21,6	22,6	23,5	24,4	25,3	26,3	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2
26	16 9	17,8	18,7	19,5	20,4	21,3	22,2	23,1	24,0	24,9	25,9	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8
27	16,6	17,5	18,4	19,2	20,1	20,9	21,9	22,8	23,7	24,6	25,5	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4
28	16,3	17,1	18,0	18,8	19,7	20,6	21,5	22,4	23,3	24,2	25,2	26,1	27,0	28,0	29,0	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9
29	16,0	16,8	17,7	18,5	19,4	20,2	21,2	22,1	23,0	23,9	24,8	25,7	26,6	27,6	28,6	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5
30	15,7	16,5	17,4	18,2	19,1	19,9	20,8	21,7	22,6	23,5	24,4	25,3	26,2	27,2	28,2	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1

Temperat. del liquido Gradi centigradi	GRADO APPARENTE SEGNATO DALL'ALCOOLOMETRO																			
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
	Grado reale dello spirito alla temperatura normale																			
0	46,1	47,0	48,0	48,9	49,9	50,8	51,8	52,7	53,7	54,6	55,6	56,5	57,5	58,5	59,4	60,4	61,4	62,3	63,3	64,3
+ 1	45,7	46,6	47,6	48,5	49,5	50,4	51,4	52,3	53,3	54,3	55,2	56,2	57,2	58,1	59,1	60,1	61,0	62,0	63,0	64,0
2	45 3	46,2	47,2	48,1	49,1	50,1	51,1	52,0	53,0	53,9	54,9	55,8	56,8	57,8	58,7	59,7	60,7	61,6	62,6	63,6
3	44,9	45,9	46,9	47,8	48,8	49,7	50,7	51,6	52,6	53,6	54,5	55,5	56,5	57,4	58,4	59,4	60,3	61,3	62 3	63,3
4	44,5	45,5	46,5	47,4	48,4	49,4	50,4	51,3	52,3	53,2	54,2	55,1	56,1	57,1	58,0	59,0	60,0	60,9	61,9	62,9
5	44,1	45,1	46,1	47,0	48,0	49,0	50,0	50,9	51,9	52,9	53,8	54,8	55,8	56,7	57,7	58,7	59,6	60,6	61,6	62,6
6	43,7	44,7	45,7	46,6	47,6	48,6	49,6	50.5	51,5	52,5	53,5	54.4	55,4	56,4	57,4	58.4	59,3	60,3	61,3	62,3
7	43,3	44,3	45,3	46,2	47,2	48,2	49,2	50,2	51,2	52,2	53,1	54,1	55,1	56,0	57,0	58,0	58,9	59,9	60,9	61,9
8	43 0	43,9	44,9	45 9	46,9	47,9	48,9	49,8	50,8	51,8	52,8	53,7	54,7	55,7	56,7	57.7	58.6	59 6	60,6	61,6
9	42,6	43,5	44 5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5	50,5	51.5	52,4	53,4	54,4	55,3	56,3	57,3	58,2	59,2	60.2	61,2
10	42,2	43,1	44,1	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1	50,1	51,1	52,1	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	57,9	58,9	59,9	60,9
+ 11	41,8	42,7	43,7	44,7	45,7	46,7	47,7	48,7	49,7	50.7	51,7	52,6	53,6	54,7	55,6	56,6	57,6	58,6	59,6	60,6
12	41,4	42,3	43,3	44.3	45,3	46,3	47,3	48,3	49,3	50,3	51,3	52,3	53,3	54,3	55.3	56,3	57,2	58 2	59,2	60,2
13	41,0	42,0	43,0	44.0	45,0	46,0	47.0	48,0	49,0	50,0	51,0	51,9	52,9	53 9	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9	59,9
14	40,6	41,6	42,6	43,6	44,6	45,6	46,6	47,6	48,6	49,6	50.6	51.6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,5	57,5	58,5	59,5
15	40,2	41,2	42,2	43,2	44,2	45.2	46,2	47,2	48,2	49,2	50,2	51,2	52,2	53,2	54,2	55,2	56,2	57,2	58,2	59,2
16	39,8	40,8	41,8	42,8	43,8	44,8	45,8	46,8	47,8	48,8	49,8	50,8	51,8	52,8	53,8	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9
17	39.4	40.4	41,4	42,4	43,4	44,4	45.4	46,4	47,4	48,4	49,5	50,5	51,5	52.5	53,5	54,5	55,5	56.5	57.5	58,5
18	39.0	40,0	41.0	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,1	48,1	49,1	50,1	51,1	52,1	53.1	54.2	55.2	56,2	57,2	58,2
19	38,6	39,6	40,6	41,7	42,7	43,7	44,7	45,7	46,7	47,7	48,8	49,8	50,7	51,7	52,7	53,8	54,8	55,8	56.8	57.8
20	38,2	39.2	40,2	41,3	42,3	43.3	44.3	45.3	46,3	47,3	48,4	49,4	50,4	51,4	52,4	53,5	54,5	55,5	56,5	57,5
+ 21	37,8	38,8	39,8	40.9	41,9	42,9	43,9	44,9	45,9	46.9	48,0	49.0	50.0	51,0	52,0	53,1	54,1	55,1	56,1	57,1
22	37,4	38,4	39,4	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,6	48,7	49,6	50,7	51,7	52,7	53.8	54,8	55.8	56.8
23	37,0	38,0	39,1	40,1	41,1	42,1	43,1	44,2	45,2	46,2	47,3	48.3	49.3	50.3	51.3	52,4	53,4	54,4	55,4	56,4
24	36,6	37,6	38.7	39,7	40,7	41,7	42,7	43.8	44.8	45.8	46,9	47,9	48,9	50.0	51.0	52,0	53,1	54,1	55.1	56,1
25	36.2	37,2	38.3	39,3	40,3	41.3	42.3	43.4	44,4	45,4	46,5	47,5	48,5	49,6	50,6	51,6	52,7	53,7	54,7	55,7
26	35,8	36.8	37,9	38,9	39,9	40,9	41,9	43,0	44.0	45,0	46,1	47,1	48,1	49,2	50.2	51.2	52,3	53,3	54,3	55,3
27	35,4	36,4	37,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,6	43,6	44,6	45,7	46.7	47,7	48,8	49,8	50.8	51,9	52,9	53,9	54.9
28	35,0	36.0	37,0	38,1	39,1	40,1	41,2	42,2	43,2	44.3	45,3	46.3	47,4	48,4	49,4	50,5	51.5	52,6	53,6	54,6
29	34,6	35,6	36,6	37,7	38,7	39,7	40,8	41,8	42,8	43,9	44,9	45,9	47,0	48,0	49,0	50,1	51,1	52,2	53,2	54,2
30	34,2	35,2	36,2	37.3	38,3	39,3	40,4	41,4	42,4	43,5	44,5	45,5	46,6	47,6	48,6	49,7	50,7	51,8	52,8	53,8

Temperat. del liquido Gradi centigradi	GRADO APPARENTE SEGNATO DALL'ALCOOLOMETRO																			
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	Grado reale dello spirito alla temperatura normale																			
0	65,2	66,2	67,2	68,1	69,1	70,0	71,0	72,0	72,9	73 9	74,8	75,8	76,8	77,8	78,7	79,7	80,6	81,6	82,5	83,5
+ 1	64,9	65,9	66,9	67,8	68,8	69,7	70,7	71,7	72,6	73,6	74,5	75,5	76,5	77,5	78,4	79,4	80.3	81 3	82,2	83,2
2	64,6	65,6	66,6	67,5	68 5	69,4	70,4	71,4	72,3	73,3	74 2	75,2	76,2	77,2	78,1	79,1	80,0	81,0	82,0	82,9
3	64,2	65,2	66,2	67.1	68,1	69,1	70,0	71,0	72,0	73,0	74,0	74,9	75,9	76,9	77,9	78,9	79,8	80,8	81,7	82,7
4	63,9	64,9	65,9	66,8	67,8	68,8	69,7	70,7	71,7	72,7	73,7	74,6	75,6	76,6	77,6	78,6	79.5	80,5	81,5	82,4
5	63,6	64,6	65,6	66,5	67,5	68,5	69,4	70,4	71,4	72,4	73,4	74,3	75,3	76,3	77,3	78,3	79,2	80,2	81,2	82,1
6	63,3	64,3	65,3	66,2	67,2	68,2	69,1	70,1	71,1	72,1	73,1	74,0	75,0	76,0	77,0	78,0	78,9	79,9	80.9	81,8
7	62,9	63,9	64,9	65.9	66,9	67.9	68.8	69,8	70,8	71,8	72,8	73,7	74,7	75,7	76,7	77,7	78.6	79,6	80.6	81.5
8	62,6	63,6	64,6	65,5	66,5	67.5	68,4	69,4	70,4	71,4	72,4	73.3	74,3	75,3	76,3	77,3	78,2	79,2	80.2	81,2
9	62,2	63.2	64,2	65,2	66,2	67,2	68,1	69,1	70,1	71,1	72,1	73,0	74,0	75,0	76,0	77,0	77,9	78,9	79,9	80,9
10	61.9	62.9	63,9	64,9	65,9	66.9	67,8	68,8	69,8	70.8	71,8	72,7	73,7	74,7	75,7	76,7	77,6	78,6	79,6	80,6
+ 11	61,6	62,6	63,6	64,6	65,6	66,6	67,5	68,5	69,5	70,5	71,5	72,4	73,4	74,4	75,4	76,4	77,3	78,3	79.3	80 3
12	61,2	62,2	63,2	64,2	65,2	66,2	67.2	68,2	69.2	70.2	71.2	72,1	73.1	74.1	75,1	76.1	77,0	78.0	79 0	80,0
13	60,9	61,9	62,9	63,9	64,9	65.9	66,8	67,8	68,8	69,8	70,8	71,8	72,8	73,8	74,8	75,8	76,8	77,8	78,8	79,8
14	60,5	61,5	62,5	63,5	64,5	65,5	66,5	67,5	68,5	69.5	70.5	71,5	72,5	73,5	74,5	75,5	76,5	77.5	78,5	79,5
15	60,2	61,2	62,2	63,2	64,2	65,2	66,2	67,2	68,2	69,2	70,2	71,2	72,2	73,2	74,2	75.2	76,2	77.2	78,2	79,2
16	59,9	60,9	61,9	62,9	63,9	64,9	65.9	66,9	67,9	68,9	69,9	70.9	71,9	72,9	73,9	74,9	75,9	76,9	77,9	78,9
17	59,5	60,5	61,5	62,5	63,5	64.5	65,6	66,6	67,6	68,6	69,6	70,6	71,6	72,6	73,6	74,9	75,6	76,6	77,6	78,6
18	59,2	60,2	61,2	62,2	63,2	64,2	65,2	66,2	67,2	68,2	69,2	70.3	71,3	72,3	73,3	74,6	75,3	76,3	77,3	78,3
19	58,8	59,8	60,8	61,8	62,8	63,8	64,9	65,9	66,9	67,9	68,9	70,0	71,0	72,0	73,0	74 0	75,0	76,0	77.0	78,0
20	58,5	59,5	60,5	61 5	62,5	63,5	64,6	65,6	66 6	67,6	68,6	69.7	70,7	71,7	72,7	73,7	74,7	75,7	76,7	77,7
+ 21	58,1	59,1	60,1	61,1	62 2	63,2	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,4	70,4	71,4	72,4	73,4	74,4	75,4	76,4	77,4
22	57,8	58,8	59,8	60,8	61,8	62,8	63,9	64,9	65,9	66,9	68.0	69,0	70,0	71,0	72,0	73,1	74,1	75,1	76,1	77,1
23	57,4	58,4	59,4	60.4	61,5	62,5	63.6	64,6	65,6	66,6	67,6	68.7	69,7	70,7	71,7	72,7	73,7	74,7	75,7	76,7
24	57,1	58,1	59,1	60,1	61,1	62,1	63,2	64,2	65,2	66,2	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3	72,4	73,4	74,4	75,4	76,4
25	56,7	57,7	58,7	59,7	60,8	61,8	62,9	63.9	64,9	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	71,0	72,1	73,1	74,1	75,1	76,1
26	56,3	57,3	58,3	59,3	60,4	61,4	62,5	63.5	64.5	65,6	66,6	67,6	68,6	69,7	70.7	71,7	72,8	73,8	74,8	75,8
27	56,0	57.0	58,0	59.0	60,0	61,0	62,1	63,1	64,2	65.2	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3	71,4	72,4	73,4	74,4	75,5
28	55,6	56,6	57,6	58,6	59,7	60,7	61,8	62,8	63,8	64,9	65,9	66,9	67,9	69,0	70,0	71,0	72,1	73,1	74,1	75 1
29	55,3	56,3	57,3	58,3	59,3	60,3	61,4	62,4	63,5	64,5	65 6	66,6	67,6	68,6	69,6	70,7	71,7	72,7	73,7	74,8
30	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9	59,9	60,0	62,0	63,1	64,1	65,2	66,2	67,2	68,3	69,3	70,3	71,4	72,4	73,4	74,5

Temperat. del liquido Gradi centigradi	GRADO APPARENTE SEGNATO DALL'ALCOOLOMETRO																			
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
	Grado reale dello spirito alla temperatura normale																			
0	84,4	85,4	86,3	87,2	88,2	89,1	90,1	91,0	91,9	92,8	93,7	94,6	95,5	96,4	97,2	98,1	99,0	99,8	"	"
+ 1	84,1	85,1	86,0	87,0	87,9	88,9	89,8	90,8	91,7	92,6	93 5	94,4	95,3	96,2	97,0	97,9	98 8	99,6	"	"
2	83,9	84,9	85,8	86,7	87,7	88,6	89,6	90,5	91,4	92,3	93,3	94,2	95,1	96,0	96,8	97,7	98,6	99,5	"	"
3	83,6	84,6	85,5	86,5	87,4	88,4	89,3	90,3	91,2	92,1	93,0	93,9	94,8	95,8	96,7	97,6	98,5	99,3	"	"
4	83,4	84,4	85 3	86,2	87,2	88,1	89,1	90,0	90,9	91,8	92,8	93,7	94,6	95,6	96,5	97,4	98,3	99,2	"	"
5	83,1	84,1	85,0	86,0	86,9	87,9	88,8	89,8	90,7	91,6	92,6	93,5	94,4	95,4	96,3	97,2	98,1	99,0	99,9	"
6	82,8	83,8	84,7	85,7	86,6	87,6	88,5	89,5	90,4	91,4	92 4	93,3	94,2	95,2	96,1	97,0	97,9	98,8	99,7	"
7	82,5	83,5	84,4	85,4	86,3	87,3	88,3	89,2	90,2	91,1	92,1	93,0	94,0	95,0	95,9	96,8	97,7	98,6	99,5	"
8	82,2	83,1	84,1	85,1	86,1	87,1	88,0	89,0	89,9	90,9	91,9	92,8	93,7	94,7	95,7	96,6	97,5	98,5	99,4	"
9	81,9	82,8	83,8	84,8	85,8	86,8	87,8	88,7	89,7	90,6	91,6	92,5	93,5	94,5	95,5	96,4	97,3	98,3	99,2	"
10	81,6	82,5	83,5	84,5	85,5	86,5	87,5	88,4	89,4	90,4	91,4	92,3	93,3	94,3	95,3	96,2	97,1	98,1	99.0	99 9
+ 11	81,3	82,2	83,2	84,2	85,2	86,2	87,2	88,1	89,1	90,1	91,1	92,1	93,1	94,1	95.1	96,0	96,9	97,9	98.8	99,7
12	81,0	82,0	83,0	83,9	84,9	85,9	86,9	87,9	88,9	89,9	90,9	91,8	92,8	93,8	94,8	95,8	96,7	97,7	98,6	99,6
13	80,8	81,7	82,7	83,7	84,7	85,7	86,7	87,6	88,6	89,6	90,6	91,6	92,6	93,6	94'6	95,5	96,5	97,5	98,5	99,4
14	80,5	81,5	82,5	83,4	84,4	85,4	86,4	87,4	88,4	89,4	90,4	91,3	92,3	93,3	94,3	95,3	96,3	97,3	98,3	99,3
15	80,2	81,2	82,2	83,1	84,1	85,1	86,1	87,1	88,1	89,1	90,1	91,1	92,1	93,1	94,1	95,1	96,1	97,1	98,1	99,1
16	79,9	80,9	81,9	82,8	83,8	84,8	85,8	86,8	87,8	88,8	89,9	90,9	91,9	92,9	93,9	94,9	95,9	96,9	97,9	98,9
17	79,6	80,6	81,6	82,5	83,5	84,6	85,6	86,6	87,6	88,6	89,6	90,6	91,6	92 6	93,6	94,6	95,6	96,7	97,7	98,7
18	79,3	80,3	81,3	82,3	83,3	84,3	85,3	86 3	87,3	87,3	89,4	90,4	91,4	92,4	93,4	94,4	95,4	96,4	97,5	98,6
19	79,0	80,0	81,0	82,0	83,0	84,1	85,1	86,1	87,1	88,1	89,1	90,1	91,1	92,1	93,1	94,1	95,1	96,2	97,3	98,4
20	78,7	79,7	80,7	81,7	82,7	83,8	84,8	85,8	86,8	87,9	88,9	89,9	90,9	91,9	92,9	93,9	94 9	96,0	97,1	98,2
+ 21	78,4	79,4	80,4	81,4	82,4	83,5	84,5	85,5	86,5	87,6	88 6	89,6	90,7	91,7	92,7	93,7	94,7	95,8	96,9	98,0
22	78,1	79,1	80,1	81,1	82,1	83,2	84,2	85,2	86,2	87,3	88,4	89,4	90,4	91,4	92,5	93,5	94,5	95,6	96,7	97,8
23	77,8	78,8	79,8	80,9	81,9	82,9	84,0	85,0	86,0	87,1	88,1	89,1	90,2	91,2	92,2	93,2	94,3	95,3	96,4	97,6
24	77,5	78,5	79,5	80,6	81,6	82,6	83,7	84,7	85,7	86,9	87,9	88,9	89,9	90,9	92,0	93,0	94,1	95,1	96,2	97,4
25	77,2	78,2	79,2	80 3	81,3	82 3	83,4	84,4	85,4	86,5	87,6	88,6	89,7	90,7	91,8	92,8	93,9	94,9	96,0	97,2
26	76,9	77,9	78,9	80,0	81,0	82,0	83,1	84,1	85,1	86,2	87,3	88,3	89,4	90,4	91,5	92,5	93,7	94,7	95,8	97,0
27	76,5	77,6	78,6	79,7	80,7	81,7	82,8	83,8	84,8	85,9	87,0	88,0	89,1	90,1	91,2	92,3	93,4	94,5	95,6	96,8
28	76,2	77,2	78,2	79,3	80,3	81,4	82,4	83,5	84,5	85,6	86,7	87,8	88,9	89,9	90,9	92,0	93,2	94,2	95,3	96,5
29	75,8	76,9	77,9	79,0	80,0	81,1	82,1	83,2	84,2	85,3	86,4	87,5	88,6	89,6	90,6	91,8	92,9	94,0	95,1	96,3
30	75,5	76,6	77,6	78,7	79,7	80,8	81,8	82,9	83,9	85,0	86,1	87,2	88,3	89,3	90,4	91,5	92,7	93,8	94,9	96,1

TAVOLA XVI.

Tavola per la determinazione del volume reale dato il volume apparente, a diverse temperature

Temp.a Réau-mur	30-31	32-33	34-35	36-37	38-39	40-42	43-45	46-48	49-51	52-54
	Coefficienti di correzione pei suddetti gradi									
— 15	1.0130	1.0143	1.0155	1.0170	1.0186	1.0204	1.0221	1 0234	1.0246	1 0255
14	0127	0139	0151	0166	0181	0198	0214	0226	0238	0246
13	0124	0135	0147	0161	0176	0192	0207	0218	0230	0237
12	0120	0131	0143	0156	0171	0186	0200	0210	0221	0228
11	0116	0127	0139	0151	0165	0179	0192	0202	0212	0219
— 10	0112	0123	0134	0146	0159	0172	0184	0194	0203	0210
9	0108	0119	0129	0141	0153	0165	0177	0186	0195	0202
8	0104	0115	0124	0135	0147	0158	0170	0178	0187	0193
7	0100	0110	0119	0129	0141	0151	0162	0170	0178	0184
6	0096	0105	0114	0123	0134	0144	0154	0162	0169	0175
5	0092	0100	0108	0117	0127	0137	0146	0154	0160	0166
4	0088	0095	0103	0112	0121	0130	0138	0146	0151	0157
3	0084	0090	0098	0106	0114	0123	0130	0138	0142	0148
2	0079	0085	0093	0100	0107	0116	0122	0129	0133	0139
— 1	0074	0080	0087	0094	0101	0108	0114	0120	0124	0130
0	0069	0075	0081	0088	0094	0100	0106	0111	0115	0120
+ 1	0064	0070	0075	0082	0087	0092	0098	0103	0106	0111
2	0059	0065	0069	0075	0080	0084	0090	0094	0097	0102
3	0054	0059	0063	0068	0073	0076	0081	0085	0088	0093
4	0048	0053	0057	0061	0065	0068	0072	0 76	0079	0083
+ 5	1.0042	1.0047	1.0051	1.0054	1.0057	1.0060	1.0063	1 0067	1 0070	1 0073
6	0037	0041	0045	0047	0050	0052	0055	0058	0061	0064
7	0032	0035	0038	0040	0043	0044	0047	0049	0052	0055
8	0027	0029	0031	0033	0035	0036	0039	0040	0043	0045
9	0021	0023	0024	0026	0027	0028	0030	0031	0034	0035
+ 10	0015	0016	0017	0018	0019	0020	0021	0022	0024	0025
11	0009	0010	0010	0011	0011	0012	0013	0013	0014	0015
12	0003	0003	0003	0003	0004	0004	0004	0004	0005	0005
13	0.9997	0.9997	0.9996	0.9996	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995
14	9990	9990	9989	9988	9987	9987	9986	9986	9986	9986
15	9984	9983	9981	9980	9979	9978	9977	9977	9977	9976
16	9978	9976	9974	9973	9971	9970	9968	9968	9967	9966
17	9971	9969	9967	9965	9963	9962	9959	9959	9957	9956
18	9964	9962	9960	9957	9955	9953	9950	9949	9947	9946
19	9957	9955	9952	9949	9947	9944	9941	9939	9937	9936
+ 20	9950	9947	9944	9941	9938	9935	9932	9929	9927	9925
21	9943	9940	9936	9933	9930	9926	9923	9920	9917	9915
22	9936	9933	9928	9925	9922	9917	9914	9910	9907	9904
23	9929	9925	9920	9917	9913	9908	9904	9900	9897	9893
24	9922	9917	9912	9908	9904	9899	9894	9890	9887	9882
25	9919	9909	9904	9899	9895	9890	9884	9880	9876	9871
26	9906	9901	9896	9891	9886	9881	9875	9870	9866	9861
27	9898	9893	9888	9883	9877	9872	9865	9860	9856	9850
28	9890	9885	9880	9874	9868	9863	9855	9850	9845	9839
29	9883	9877	9871	9865	9859	9853	9845	9840	9834	9828
30	9875	9868	9862	9856	9850	9843	9835	9829	9823	9817

Temp.[a] Réaumur	55-57	58-60	61-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-100
− 15	1.0261	1.0267	1.0273	1.0280	1.0290	1.0299	1.0306	1.0314	1.0324	1.0335
14	1.0252	0258	0264	0271	0280	0289	02[illegible]6	0304	0313	0324
13	0243	0249	0255	0262	0270	0279	0286	0293	0302	0313
12	0234	0240	0246	0252	0260	0269	0275	0282	0291	0301
11	0225	0231	0236	0242	0250	0258	0264	0271	0281	0289
− 10	0216	0221	0226	0232	0240	0247	0253	0260	0268	0277
9	0207	0212	0217	0223	0230	0237	0243	0249	0257	0266
8	0198	0203	0207	0213	0220	0227	0233	0238	0246	0254
7	0189	0193	0197	0203	0210	0217	0222	0227	0235	0242
6	0180	0183	0187	0193	0200	0206	0211	0216	0223	0230
5	0170	0173	0177	0183	0189	0195	0200	0205	0211	0218
4	0161	0161	0168	0173	0179	0185	0190	0194	0200	0206
3	0152	0155	0158	0163	0169	0175	0179	0183	0189	0194
2	0143	0146	0148	0153	0159	0164	0168	0172	0178	0182
− 1	0133	0136	0138	0143	0148	0155	0157	0161	0166	0170
0	0123	0126	0128	0132	0138	0142	0146	0150	0154	0158
+ 1	0114	0117	0118	0122	0127	0131	0135	0139	0142	0146
2	0105	0107	0108	0112	0116	0120	0124	0128	0130	0134
3	0095	0097	0098	0102	0105	0109	0113	0116	0118	0122
4	0085	0087	0088	0091	0094	0098	0101	0104	0106	0109
5	0075	0077	0078	0080	0083	0086	0089	0092	0094	0096
6	0066	0067	0068	0070	0072	0075	0078	0080	0082	0084
7	0056	0057	0058	0060	0061	0064	0066	0068	0070	0072
8	0046	0047	0048	0050	0050	0053	0054	0056	0058	0059
+ 9	1.0036	1.0037	1.0038	1.0039	1.0039	1.0041	1.0042	1.0044	1.0045	1.0046
+ 10	0026	0027	0027	0028	0028	0029	0030	0031	0032	0033
11	0015	0016	0016	0017	0017	0017	0018	0019	0019	0020
12	0005	0005	0005	0005	0006	0006	0006	0006	0006	0006
13	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9993	0.9993
14	9985	9985	9984	9984	9983	9983	9982	9982	9981	9980
+ 15	9975	9975	9974	9973	9972	9971	9970	9969	9968	9967
16	9965	9965	9963	9962	9961	9960	9958	9957	9955	9954
17	9955	9855	9952	9951	9950	9949	9946	9945	9943	9941
18	9945	9944	9941	9940	9939	9937	9934	9932	9929	9928
19	9934	9933	9930	9929	9927	9925	9922	9919	9916	9914
+ 20	9923	9922	9919	9917	9915	9912	9909	9906	9903	9900.
21	9912	9911	9908	9906	9903	9901	9897	9893	9890	9887
22	9901	9900	9897	9894	9891	9889	9885	9880	9877	9874
23	9890	9889	9886	9882	9879	9876	9872	9867	9864	9861
24	9879	9877	9874	9870	9866	9863	9859	9854	9851	9847
+ 25	9868	9865	9862	9858	9854	9850	9847	9841	9837	9833
26	9857	9854	9851	9846	9842	9838	9834	9828	9824	9820
27	9846	9843	9840	9833	9830	9826	9821	9815	9811	9807
28	9035	9832	9828	9822	9818	9814	9808	9802	9791	9794
29	9824	9821	9816	9810	9806	9801	9795	9789	9785	9780
+ 30	9812	9809	9804	9798	9793	9788	9782	9776	9771	9766

TAV. XVII — **Confronto della scala centesimale con quelle di Réaumur e Fahrenheit (Gabba).**

Centesimale	Réaumur	Fahrenheit	Centesimale	Réaumur	Fahrenheit	Centesimale	Réaumur	Fahrenheit	Centesimale	Réaumur	Fahrenheit	Centesimale	Réaumur	Fahrenheit	Centesimale	Réaumur	Fahrenheit	Centesimale	Réaumur	Fahrenheit
+100	+80.	+212	76	60.8	168.8	52	41.6	125.6	28	22.4	82.4	4	3.2	39.2	20	16.0	4.0			
99	79.2	210.2	75	60.0	167.0	51	40.8	123.8	27	21.6	80.6	3	2.4	37.4	21	16.8	5.8			
98	78.4	208.4	74	59.2	165.2	50	40.0	122.0	26	20.8	78.8	2	1.6	35.6	22	17.6	7.6			
97	77.6	206.6	73	58.4	163.4	49	39.2	120.2	25	20.0	77.0	1	0.8	33.8	23	18.4	9.4			
96	76.8	204.8	72	57.6	161.6	48	38.4	118.4	24	19.2	75.2	0	0.0	32.0	24	19.2	11.2			
95	76.0	203.0	71	56.8	159.8	47	37.6	116.6	23	18.4	73.4	−1	−0.8	30.2	25	20.0	13.0			
94	75.2	201.2	70	56.0	158.0	46	36.8	114.8	22	17.6	71.6	2	1.6	28.4	26	20.8	14.8			
93	74.4	199.4	69	55.2	156.2	45	36.0	113.0	21	16.8	69.8	3	2.4	26.6	27	21.6	16.6			
92	73.6	197.6	68	54.4	154.4	44	35.2	111.2	20	16.0	68.0	4	3.2	24.8	28	22.4	18.4			
91	72.8	195.8	67	53.6	152.6	43	34.4	109.4	19	15.2	66.2	−5	−4.0	23.0	29	23.2	20.2			
90	72.0	194.0	66	52.8	150.8	42	33.6	107.6	18	14.4	64.4	6	4.8	21.2	30	24.0	22.0			
89	71.2	192.2	65	52.0	149.0	41	32.8	105.8	17	13.6	62.6	7	5.6	19.4	31	24.8	23.8			
88	71.4	190.4	64	51.2	147.2	40	32.0	104.0	16	12.8	60.8	8	6.4	17.6	32	25.6	25.6			
87	69.6	188.6	63	50.4	145.4	39	31.2	102.2	15	12.0	59.0	9	7.2	15.8	33	26.4	27.4			
86	68.8	186.8	62	49.6	143.6	38	30.4	100.4	14	11.2	57.2	10	8.0	14.0	34	27.2	29.2			
85	68.0	185.0	61	48.8	141.8	37	29.6	98.6	13	10.4	55.4	11	8.8	12.2	35	28.0	31.0			
84	67.2	183.2	60	48.0	140.0	36	28.8	96.8	12	9.6	53.6	12	9.6	10.4	36	28.8	32.8			
83	66.4	181.4	59	47.2	138.2	35	28.0	95.0	11	8.8	51.8	13	10.4	8.6	37	29.6	34.6			
82	65.6	179.6	58	+46.4	+136.4	34	27.2	93.2	10	8.0	50.0	14	11.2	6.8	38	30.4	36.4			
81	64.8	177.8	57	45.6	134.6	33	26.4	91.4	9	7.2	48.2	15	12.0	5.0	39	31.2	38.2			
80	64.0	176.0	56	44.8	132.8	32	25.6	89.6	8	6.4	46.4	16	12.8	3.2	40	32.0	40.0			
79	63.2	174.2	55	44.0	131.0	31	24.8	87.8	7	5.6	44.6	17	13.6	1.4						
78	62.4	172.4	54	43.2	129.2	30	24.0	86.0	6	4.8	42.8	18	14.4	−0.4						
77	61.6	170.6	53	42.4	127.4	29	23.2	84.2	5	4.0	41.0	19	15.2	2.2						

Come si vede nelle tavole ufficiali del Tralles non vi sono i coefficienti per la riduzione del volume come in quelle del Gay-Lussac; questa mancanza dà luogo a degli inconvenienti nelle verifiche che fa l'Amministrazione finanziaria per determinare il prodotto delle fabbriche, se la temperatura del liquido misurato è molto differente di 15,56° C. Il Reginella per ovviare questi inconvenienti preparò la tavola N. 15 (1) dei coefficienti di riduzione da 30 a 100 per i gradi alcoolici e da — 15 a + 30 per le temperature contate in gradi R. Il loro uso è facilissimo.

Si abbiano l. 640 di spirito a 47 gradi apparenti e + 10 R di temperatura. Nell'incontro delle colonne 46-48 (in cui è compreso 47) e + 10° si trova il coefficiente 1,0022 per il quale si × l. 640 avendosi così il volume occupato da questi alla temperatura normale :

$$640 \times 1{,}0022 = \text{l. } 641{,}40.$$

Per conoscere la quantità di alcool assoluto si procede poi come abbiamo indicato per le tavole del Gay Lussac.

Se si ha la temperatura in gradi centesimali per adoperare la tavola suindicata occorre trasformare questi gradi in gradi Réaumur e per questo si può adoperare la tavola N. 16.

Alcoolometro Austriaco

In Austria si adopera ufficialmente un alcoolometro molto simile a quello ufficiale italiano. La densità presa per base è 0,7950 a 12 R. cioè 15 C.

Esso ha come quello di Tralles il termometro che è un R. nel corpo dello strumento. L'alcoolometro è diviso in due alcoolometri: uno porta i gradi da 5 a 70 divisi in $^1/_2$ gradi e l'altro da 65 a 100 divisi in $^1/_5$ di grado. Le sue indicazioni sono assai vicine a quelle dell'alcoolometro di Gay Lussac e di Tralles essendovi poche differenze con essi.

(1) *Distillatore*. Anno I. N. 7.

Applicazioni pratiche dell' alcoolometria volumetrica

In Italia il commercio all'ingrosso dello spirito si fa a peso vendendolo a tanto al ql., però tenendo conto del suo contenuto in alcool puro per cento in volume e se si vuole, anche dell'alcool assoluto.

Per la trasformazione del peso in volume in Francia si adoperano le tavole delle ricchezze alcooliche oltre a quelle di Gay Lussac.

Si sa infatti che i liquidi si dilatano sotto l'influenza del calore e che essi si contraggono sotto l'azione del freddo. L'alcoolometro si affonda dunque più o meno secondo che la temperatura è più o meno elevata. Il volume corrispondente ad ogni grado alcoolico apparente constatato alle temperature da 0° a 30° è stato calcolato per 100 Kg. di liquido secondo il rapporto che esiste fra questo peso e il peso specifico dei liquidi alcoolici ai diversi gradi dell'alcoolometro.

Questo volume è sensibilmente lo stesso per tutti i liquidi nel quale l'alcoolometro affonda fino allo stesso segno qualunque sia la lóro temperatura.

Senza riportare le tavole interamente riporteremo i volumi comuni a tutti gli spiriti che segnano lo stesso grado apparente per le temperature da 0° a 30° (Tav. 18).

TAVOLA XVIII.

Volume corrispondente a 100 Kg. di spirito a grado apparente

Temperatura	Gradi	Volume	Temperatura	Gradi	Volume
Da 0° a 30°	1	l. 100.2	Da 0° a 30°	51	l. 107.3
	2	100.4		52	107.5
	3	100.5		53	107.7
	4	100.7		54	108.0
	5	100.8		55	108.2
	6	100.9		56	108.5
	7	101.1		57	108.7
	8	101.2		58	109.0
	9	101.3		59	109.2
	10	101.4		60	109.5
	11	101.6		61	109.8
	12	101.7		62	110.0
	13	101.8		63	110.3
	14	101.9		64	110.6
	15	102.0		65	110.9
	16	102.1		66	111.2
	17	102.2		67	111.5
	18	102.3		68	111.8
	19	102.4		69	112.1
	20	102.5		70	112.4
	21	102.6		71	112.7
	22	102.7		72	113.0
	23	102.8		73	113.3
	24	103.0		74	113.7
	25	103.1		75	114.0
	26	103.2		76	114.3
	27	103.3		77	114.7
	28	103.4		78	115.0
	29	103.5		79	115.4
	30	103.6		80	115.8
	31	103.8		81	116.2
	32	103.9		82	116.5
	33	104.0		83	116.9
	34	104.2		84	117.3
	35	104.3		85	117.7
	36	104.5		86	118.1
	37	104.6		87	118.6
	38	104.8		88	119.0
	39	104.9		89	119.5
	40	105.1		90	119.9
	41	105.3		91	120.4
	42	105.5		92	120.9
	43	105.6		93	121.4
	44	105.8		94	122.0
	45	106.0		95	122.5
	46	106.2		96	123.1
	47	106.4		97	123.8
	48	106.6		98	124.5
	49	106.8		99	125.2
	50	107.1			

Ecco come si usa questa tabella.

Si abbia un fusto del peso di Kg. 325 e segni all'alcoolometro di G. L. un grado apparente di 87.

Si cerca nella tabella N. 18 questo grado apparente e si trova che 100 Kg. di alcool a quel grado hanno un volume di l. 118,6.

Dunque :

$$100 : 118{,}6 = 325 : x \qquad x = \frac{118{,}6 \times 325}{100} = \text{l. } 385{,}45$$

o meglio l. 385 in cifra tonda.

Volendo conoscere la quantità di alcool assoluto in essi contenuto bisogna allora conoscere anche la temperatura del liquido e procedere poi a quelle operazioni che abbiamo indicato nella tavola delle forze reali di Gay-Lussac.

Ammettiamo che la temperatura del liquido su indicato sia 24° dalla tavola delle forze reali il grado vero si vede che è 84,7 e il volume di l. 991.

Quindi

$$\frac{991 \times 385}{1000} = \text{l. } 381{,}5$$

che hanno 84,7 % di alcool puro.

La quantità di questo sarà quindi

$$\frac{381{,}5 \times 84{,}7}{1000} = \text{l. } 323 \text{ di alcool assoluto.}$$

Nelle tavole di Tralles invece non si ha la riduzione di volume nè si hanno le tabelle delle variazioni di questo secondo il peso.

In questo caso si adopera la formula comune :

$$P = d\ V \text{ e } V = \frac{P}{d}.$$

Facciamo un esempio pratico. Si abbia una damigiana di spirito che pesi a netto Kg. 56 e la cui graduazione ridotta a 15°,56 C. sia di 43°,2 si vuol sapere quanti l. sono.

Prendendo 43 della tavola delle densità ufficiali N. 10 che abbiamo dato più indietro si vede che la densità a 43 % in volume è 0,9470. Dividendo quindi Kg. 56 per 0,9470 si ha per risultato l. 59,13. Volendo poi conoscere l'alcool assoluto contenuto in questi 59 l. 13, si moltiplicano questi per il 43 e si divide per 100 secondo la proporzione :

$$100 : 43 = 59{,}13 : x = \frac{43 \times 59{,}13}{100} = 1.25{,}42 \text{ di alcool assoluto.}$$

Adoperando la densità dell'alcool corrispondente ad una data percentuale in volume a 15°,56 C. il volume totale del liquido, cioè p. e. l. 59,13 è il volume che avrebbe realmente tutta la soluzione idroalcoolica a 15,56° C., differente quindi da quello che si troverebbe se fosse misurato ad una temperatura attuale diversa. Questa via è l'unica per avere un volume esatto alla temperatura normale in mancanza nelle tavole di Tralles dei coefficienti di riduzione del volume, come si trovano in quelle di Gay Lussac.

Per uso dell'amministrazione finanziaria vi sono delle tabelle per gradi e decimi di grado colle quali si passa direttamente dal peso al volume in litri del liquido e al volume di alcool assoluto.

(Queste tabelle sono state compilate dal signor Riccardi Luigi, R. verificatore delle finanze a Milano). (Tav. 19).

TAVOLA XIX.

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
1	1.00150	0.010015	**5**	1.00720	0.050360
1	1.00165	0.011018	1	1.00733	0.051373
2	1.00180	0.012021	2	1.00746	0.052387
3	1.00195	0.013025	3	1.00759	0.053402
4	1.00210	0.014029	4	1.00772	0.054416
5	1.00225	0.015033	5	1.00785	0.055431
6	1.00240	0.016038	6	1.00798	0.056446
7	1.00255	0.017043	7	1.00811	0.057462
8	1.00270	0.018048	8	1.00824	0.058477
9	1.00285	0.019054	9	1.00837	0.059493
2	1.00300	0.020060	**6**	1.00850	0.060510
1	1.00314	0.021065	1	1.00863	0.061526
2	1.00328	0.022072	2	1.00876	0.062543
3	1.00342	0.023078	3	1.00889	0.063560
4	1.00356	0.024085	4	1.00902	0.064577
5	1.00370	0.025092	5	1.00915	0.065594
6	1.00384	0.026099	6	1.00928	0.066612
7	1.00398	0.027107	7	1.00941	0.067630
8	1.00412	0.028115	8	1.00954	0.068648
9	1.00426	0.029123	9	1.00967	0.069667
3	1.00440	0.030132	**7**	1.00980	0.070686
1	1.00454	0.031140	1	1.00993	0.071705
2	1.00468	0.032149	2	1.01006	0.072724
3	1.00482	0.033159	3	1.01019	0.073743
4	1.00496	0.034168	4	1.01032	0.074763
5	1.00510	0.035178	5	1.01045	0.075783
6	1.00524	0.036188	6	1.01058	0.076804
7	1.00538	0.037199	7	1.01071	0.077824
8	1.00552	0.038209	8	1.01084	0.078845
9	1.00566	0.039220	9	1.01097	0.079866
4	1.00580	0.040232	**8**	1.01110	0.080888
1	1.00594	0.041243	1	1.01122	0.081908
2	1.00608	0.042255	2	1.01134	0.082929
3	1.00622	0.043267	3	1.01146	0.083951
4	1.00636	0.044279	4	1.01158	0.084972
5	1.00650	0.045292	5	1.01170	0.085994
6	1.00664	0.046305	6	1.01182	0.087016
7	1.00678	0.047318	7	1.01194	0.788038
8	1.00692	0.048332	8	1.01206	0.089061
9	1.00706	0.049345	9	1.01218	0.090084

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di :		Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di :	
	alcool idrato	alcool assoluto		alcool idrato	alcool assoluto
9	1.01230	0.091107	**13**	1.01700	0.132210
1	1.01242	0.092130	1	1.01712	0.133242
2	1.01254	0.093153	2	1.01724	0.134275
3	1.01266	0.094177	3	1.01736	0.135308
4	1.01278	0.095201	4	1.01748	0.136342
5	1.01290	0.096225	5	1.01760	0.137376
6	1.01302	0.097249	6	1.01772	0.138409
7	1.01314	0.098274	7	1.01784	0.139444
8	1.01326	0.099299	8	1.01796	0.140478
9	1.01338	0.100324	9	1.01808	0.141513
10	1.01350	0.101350	**14**	1.01820	0.142548
1	1.01363	0.102376	1	1.01830	0.143580
2	1.01376	0.103403	2	1.08140	0.144612
3	1.01389	0.104430	3	1.01850	0.145645
4	1.01402	0.105458	4	1.01860	0.146678
5	1.01415	0.106485	5	1.01870	0.147711
6	1.01428	0.107513	6	1.01880	0.148744
7	1.01441	0.108541	7	1.01890	0.149778
8	1.01454	0.109570	8	1.01900	0.150812
9	1.01467	0.110599	9	1.01910	0.151845
11	1.01480	0.111628	**15**	1.01920	0.152880
1	1.01491	0.112655	1	1.01932	0.153917
2	1.01502	0.113682	2	1.01944	0.154954
3	1.01513	0.114709	3	1.01956	0.155992
4	1.01524	0.115737	4	1.01968	0.157030
5	1.01535	0.116765	5	1.01980	0.158069
6	1.01546	0.117793	6	1.01992	0.159107
7	1.01557	0.118821	7	1.02004	0.160146
8	1.01568	0.119850	8	1.02016	0.161185
9	1.01579	0.120879	9	1.02028	0.162224
12	1.01590	0.121908	**16**	1.02040	0.163264
1	1.01601	0.122937	1	1.02050	0.164300
2	1.01612	0.123966	2	1.02060	0.165337
3	1.01623	0.124996	3	1.02070	0.166374
4	1.01634	0.126026	4	1.02080	0.167411
5	1.01645	0.127056	5	1102090	0.168448
6	1.01656	0.128086	6	1.02100	0.169486
7	1.01667	0.129117	7	1.02110	0.170523
8	1.01678	0.130147	8	1.02120	0.171561
9	1.01689	0.131178	9	1.02130	0.172599

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
17	1.02140	0.173638	**21**	1.02560	0.215376
1	1.02150	0.174676	1	1.02570	0.216422
2	1.02160	0.175715	2	1.02580	0.217469
3	1.02170	0.176754	3	1.02590	0.218516
4	1.02180	0.177793	4	1.02600	0.219564
5	1.02190	0.178832	5	1.02610	0.220611
6	1.02200	0.179872	6	1.02620	0.221659
7	1.02210	0.180911	7	1.02630	0.222707
8	1.02220	0.181951	8	1.02640	0.223755
9	1.02230	0.182991	9	1.02650	0.224803
18	1.02240	0.184032	**22**	1.02660	0.225852
1	1.02251	0.185074	1	1.02672	0.226905
2	1.02262	0.186116	2	1.02684	0.227958
3	1.02273	0.187159	3	1.02696	0.229012
4	1.02284	0.188202	4	1.02708	0.230065
5	1.02295	0.189245	5	1.02720	0.231120
6	1.02306	0.190289	6	1.02732	0.232174
7	1.02317	0.191332	7	1.02744	0.233228
8	1.02328	0.192376	8	1.02756	0.234283
9	1.02339	0.193420	9	1.02768	0.235338
19	1.02350	0.194465	**23**	1.02780	0.236394
1	1.02360	0.195507	1	1.02791	0.237447
2	1.02370	0.196550	2	1.02802	0.238500
3	1.02380	0.197593	3	1.02813	0.239554
4	1.02390	0.198636	4	1.02824	0.240608
5	1.02400	0.199680	5	1.02835	0.241662
6	1.02410	0.200723	6	1.02846	0.242716
7	1.02420	0.201767	7	1.02857	0.243771
8	1.02430	0.202811	8	1.02868	0.244825
9	1.02440	0.203855	9	1.02879	0.245880
20	1.02450	0.204900	**24**	1.02890	0.246936
1	1.02461	0.205946	1	1.02900	0.247989
2	1.02472	0.206993	2	1.02910	0.249042
3	1.02483	0.208040	3	1.02920	0.250095
4	1.02494	0.209087	4	1.02930	0.251149
5	1.02505	0.210135	5	1.02940	0.252203
6	1.02516	0.211182	6	1.02950	0.253257
7	1.02527	0.212230	7	1.02960	0.254311
8	1.02538	0.213279	8	1.02970	0.255365
9	1.02549	0.214327	9	1.02980	0.256420

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
25	1.02990	0.257475	**29**	1.03450	0.300005
1	1.03002	0.258535	1	1.03462	0.301074
2	1.03014	0.259595	2	1.03474	0.302144
3	1.03026	0.260655	3	1.03486	0.303213
4	1.03038	0.261716	4	1.03498	0.304284
5	1.03050	0.262777	5	1.03510	0.305354
6	1.03062	0.263838	6	1.03522	0.306425
7	1.03074	0.264900	7	1.03534	0.307495
8	1.03086	0.265961	8	1.03546	0.308567
9	1.03098	0.267023	9	1.03558	0.309638
26	1.03110	0.268086	**30**	1.03570	0.310710
1	1.03121	0.269145	1	1.03583	0.311784
2	1.03132	0.270205	2	1.03596	0.312859
3	1.03143	0.271266	3	1.03609	0.313935
4	1.03154	0.272326	4	1.03622	0.315010
5	1.03165	0.273387	5	1.03635	0.316086
6	1.03176	0.274448	6	1.03648	0.317162
7	1.03187	0.275509	7	1.03661	0.318239
8	1.03198	0.276570	8	1.03674	0.319315
9	1.03209	0.277632	9	1.03687	0.320392
27	1.03220	0.278694	**31**	1.03700	0.321470
1	1.03231	0.279756	1	1.03713	0.322547
2	1.03242	0.280818	2	1.03726	0.323625
3	1.03253	0.281880	3	1.03739	0.324703
4	1.03264	0.282943	4	1.03752	0.325781
5	1.03275	0.284006	5	1.03765	0.326859
6	1.03286	0.285069	6	1.03778	0.327938
7	1.03297	0.286132	7	1.03791	0.329017
8	1.03308	0.287196	8	1.03804	0.330096
9	1.03319	0.288260	9	1.03817	0.331176
28	1.03330	0.289324	**32**	1.03830	0.332256
1	1.03342	0.290391	1	1.03844	0.333339
2	1.03354	0.291458	2	1.03858	0.334422
3	1.03366	0.292525	3	1.03872	0.335506
4	1.03378	0.293593	4	1.03886	0.336590
5	1.03390	0.294661	5	1.03900	0.337675
6	1.03402	0.295729	6	1.03914	0.338759
7	1.03414	0.296798	7	1.03928	0.339844
8	1.03426	0.297866	8	1.03942	0.340929
9	1.03438	0.298935	9	1.03956	0.342015

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
33	1.03970	0.343101	**37**	1.04550	0.386835
1	1.03984	0.344187	1	1.04566	0.387939
2	1.03998	0.345273	2	1.04582	0.389045
3	1.04012	0.346359	3	1.04598	0.390150
4	1.04026	0.347446	4	1.04614	0.391256
5	1.04040	0.348534	5	1.04630	0.392362
6	1.04054	0.349621	6	1.04646	0.393468
7	1.04068	0.350709	7	1.04662	0.394575
8	1.04082	0.351797	8	1.04678	0.395682
9	1.04096	0.352885	9	1.04694	0.396790
34	1.04110	0.353974	**38**	1.04710	0.397898
1	1.04124	0.355062	1	1.94727	0.399009
2	1.04138	0.356151	2	1.04744	0.400122
3	1.04152	0.357241	3	1.04761	0.401234
4	1.04166	0.358331	4	1.04778	0.402347
5	1.04180	0.359421	5	1.04795	0.403460
6	1.04194	0.360511	6	1.04812	0.404574
7	1.04208	0.361601	7	1.04829	0.405688
8	1.04222	0.362691	8	1.04846	0.406802
9	1.04236	0.363782	9	1.04863	0.407917
35	1.04250	0.364875	**39**	1.04880	0.409032
1	1.04265	0.365970	1	1.04897	0.410147
2	1.04280	0.367065	2	1.04914	0.411262
3	1.04295	0.368161	3	1.04931	0.412378
4	1.04310	0.369257	4	1.04948	0.413495
5	1.04325	0.370353	5	1.04965	0.414611
6	1.04340	0.371450	6	1.04982	0.415728
7	1.04355	0.372547	7	1.04999	0.416846
8	1.04370	0.373644	8	1.05016	0.417963
9	1.04385	0.374742	9	1.05033	0.419081
36	1.04400	0.375840	**40**	1.05050	0.420200
1	1.04415	0.376938	1	1.05068	0.421322
2	1.04430	0.378036	2	1.05086	0.422445
3	1.04445	0.379135	3	1.05104	0.423569
4	1.04460	0.380234	4	1.05122	0.424692
5	1.04475	0.381333	5	1.05140	0.425817
6	1.04490	0.382433	6	1.05158	0.426941
7	1.04505	0.383533	7	1.05176	0.428066
8	1.04520	0.384633	8	1.05194	0.429191
9	1.04535	0.385734	9	1.05212	0.430317

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di:		Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di:	
	alcool idrato	alcool assoluto		alcool idrato	alcool assoluto
41	1.05230	0.431443	**45**	1.05990	0.476955
1	1.05248	0.432569	1	1.06010	0.478105
2	1.05266	0.433695	2	1.06030	0.479255
3	1.05284	0.434822	3	1.06050	0.480406
4	1.05302	0.435950	4	1.06070	0.481557
5	1.05320	0.437078	5	1.06090	0.482709
6	1.05338	0.438206	6	1.06110	0.483861
7	1.05356	0.439334	7	1.06130	0.485014
8	1.05374	0.440463	8	1.06150	0.486167
9	1.05392	0.441592	9	1.06170	0.487320
42	1.05410	0.442722	**46**	1.06190	0.488474
1	1.05429	0.443856	1	1.06210	0.489628
2	1.05448	0.444990	2	1.06230	0.490782
3	1.05467	0.446125	3	1.06250	0.491937
4	1.05486	0.447260	4	1.06270	0.493092
5	1.05505	0.448396	5	1.06290	0.494248
6	1.05524	0.449532	6	1.06310	0.495404
7	1.05543	0.450668	7	1.06330	0.496561
8	1.05563	0.451805	8	1.06350	0.497718
9	1.05581	0.452942	9	1.06370	0.498875
43	1.05600	0.454080	**47**	1.06390	0.500033
1	1.05620	0.455222	1	1.06411	0.501195
2	1.05640	0.456364	2	1.06432	0.502359
3	1.05660	0.457507	3	1.06453	0.503522
4	1.05680	0.458651	4	1.06474	0.504686
5	1.05700	0.459795	5	1.06495	0.505851
6	1.05720	0.460939	6	1.06516	0.507016
7	1.05740	0.462083	7	1.06537	0.508181
8	1.05760	0.463228	8	1.06558	0.509347
9	1.05780	0.464374	9	1.06579	0.510513
44	1.05800	0.465520	**48**	1.06600	0.511680
1	1.05819	0.466661	1	1.06621	0.512847
2	1.05838	0.467803	2	1.06642	0.514014
3	1.05857	0.468946	3	1.06663	0.515182
4	1.05876	0.470089	4	1.06684	0.516350
5	1.05895	0.471232	5	1.06705	0.517519
6	1.05914	0.472376	6	1.06726	0.518688
7	1.05933	0.473520	7	1.06747	0.519857
8	1.05952	0.474664	8	1.06768	0.521027
9	1.05971	0.475809	9	1.06789	0.522198

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
49	1.06810	0.523369	**53**	1.07720	0.570916
1	1.06832	0.524545	1	1.07744	0.572120
2	1.06854	0.525721	2	1.07768	0.573325
3	1.07876	0.526898	3	1.07792	0.574531
4	1.06898	0.528076	4	1.07816	0.575737
5	1.06920	0.529254	5	1.07840	0.576944
6	1.06942	0.530432	6	1.07864	0.578151
7	1.06964	0.531611	7	1.07888	0.579358
8	1.06986	0.532790	8	1.07912	0.580566
9	1.07008	0.533969	9	1.07936	0.581775
50	1.07030	0.535150	**54**	1.07960	0.582984
1	1.07053	0.536335	1	1.07984	0.584193
2	1.07076	0.537521	2	1.08008	0.585403
3	1.07099	0.538707	3	1.08032	0.586613
4	1.07122	0.539894	4	1.08056	0.587824
5	1.07145	0.541082	5	1.08080	0.589036
6	1.07168	0.542270	6	1.08104	0.590247
7	1.07191	0.543458	7	1.08128	0.591460
8	1.07214	0.544647	8	1.08152	0.592672
9	1.07237	0.545836	9	1.08176	0.593886
51	1.07260	0.547026	**55**	1.08200	0.595100
1	1.07283	0.548216	1	1.08222	0.596319
2	1.07306	0.549406	2	1.08250	0.597540
3	1.07329	0.550597	3	1.08275	0.598760
4	1.07352	0.551789	4	1.08300	0.599982
5	1.07375	0.552981	5	1.08325	0.601203
6	1.07398	0.554173	6	1.08350	0.602426
7	1.07421	0.555366	7	1.08375	0.603648
8	1.07444	0.556559	8	1.08400	0.604872
9	1.07467	0.557753	9	1.08425	0.606095
52	1.07490	0.558948	**56**	1.08450	0.607320
1	1.07513	0.560142	1	1.08475	0.608544
2	1.07536	0.561337	2	1.08500	0.609770
3	1.07559	0.562533	3	1.08525	0.610995
4	1.07582	0.563729	4	1.08550	0.612222
5	1.07605	0.564926	5	1.08575	0.613448
6	1.07628	0.566123	6	1.08600	0.614676
7	1.07651	0.567320	7	1.08625	0.615903
8	1.07674	0.568518	8	1.08665	0.617132
9	1.07697	0.569717	9	1.08675	0.618360

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
57	1.08700	0.619590	**61**	1.09750	0.669475
1	1.08726	0.620825	1	1.09776	0.670731
2	1.08752	0.622061	2	1.09802	0.671988
3	1.08778	0.623297	3	1.09828	0.673245
4	1.08804	0.624534	4	1.09854	0.674503
5	1.08830	0.625772	5	1.09880	0.675762
6	1.08856	0.627010	6	1.09906	0.677020
7	1.08882	0.628249	7	1.09932	0.678280
8	1.08908	0.629488	8	1.09958	0.679540
9	1.08934	0.630727	9	1.09984	0.680800
58	1.08960	0.631968	**62**	1.10010	0.682062
1	1.08986	0.633208	1	1.10038	0.683335
2	1.09012	0.634449	2	1.10066	0.684610
3	1.09038	0.635691	3	1.10094	0.685885
4	1.09064	0.636933	4	1.10122	0.687161
5	1.09090	0.638176	5	1.10150	0.688437
6	1.09116	0.639419	6	1.10178	0.689714
7	1.09142	0.640663	7	1.10206	0.690991
8	1.09168	0.641907	8	1.10234	0.692269
9	1.09194	0.643152	9	1.10262	0.693547
59	1.09220	0.644398	**63**	1.10290	0.694827
1	1.09246	0.645643	1	1.10118	0.696106
2	1.09272	0.646890	2	1.10346	0.697386
3	1.09298	0.648137	3	1.10374	0.698667
4	1.09324	0.649384	4	1.10402	0.699948
5	1.09350	0.650632	5	1.10430	0.701230
6	1.09376	0.651880	6	1.10458	0.702512
7	1.09402	0.653129	7	1.10486	0.703795
8	1.09428	0.654379	8	1.10514	0.705079
9	1.09454	0.655629	9	1.10542	0.706363
60	1.09480	0.656880	**64**	1.10570	0.707648
1	1.09507	0.658137	1	1.10598	0.708933
2	1.09534	0.659394	2	1.10626	0.710218
3	1.09561	0.660652	3	1.10654	0.711505
4	1.09588	0.661911	4	1.10682	0.712792
5	1.09615	0.663170	5	1.10710	0.714079
6	1.09642	0.664430	6	1.10738	0.715367
7	1.09669	0.665690	7	1.10766	0.716656
8	1.09696	0.666951	8	1.10794	0.717945
9	1.09723	0.668213	9	1.10822	0.719234

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
65	1.10850	0.720525	**69**	1.12040	0.773076
1	1.10880	0.721828	1	1.12072	0.774417
2	1.10910	0.723133	2	1.12104	0.775759
3	1.10940	0.724438	3	1.12136	0.777102
4	1.10970	0.725743	4	1.12168	0.778445
5	1.11000	0.727050	5	1.12200	0.779790
6	1.11030	0.728356	6	1.12232	0.781134
7	1.11060	0.729664	7	1.12264	0.782480
8	1.11090	0.730972	8	1.12296	0.783826
9	1.11120	0.732280	9	1.12328	0.785172
66	1.11150	0.733590	**70**	1.12360	0.786520
1	1.11180	0.734899	1	1.12392	0.787867
2	1.11210	0.736210	2	1.12424	0.789216
3	1.11240	0.737521	3	1.12456	0.790565
4	1.11270	0.738832	4	1.12488	0.791915
5	1.11300	0.740145	5	1.12520	0.793266
6	1.11330	0.741457	6	1.12552	0.794617
7	1.11360	0.742771	7	1.12584	0.795968
8	1.11390	0.744085	8	1.12616	0.797321
9	1.11420	0.745399	9	1.12648	0.798674
67	1.11450	0.746715	**71**	1.12680	0.800028
1	1.11479	0.748024	1	1.12711	0.801375
2	1.11508	0.749333	2	1.12742	0.802723
3	1.11537	0.750644	3	1.12773	0.804071
4	1.11566	0.751954	4	1.12804	0.805420
5	1.11595	0.753266	5	1.12835	0.806770
6	1.11624	0.754578	6	1.12866	0.808120
7	1.11653	0.755890	7	1.12897	0.809471
8	1.11682	0.757203	8	1.12928	0.810823
9	1.11711	0.758517	9	1.12959	0.812175
68	1.11740	0.759832	**72**	1.12990	0.813528
1	1.11770	0.761153	1	1.13022	0.814888
2	1.11800	0.762476	2	1.13054	0.816249
3	1.11830	0.763798	3	1.13086	0.817611
4	1.11860	0.765122	4	1.13118	0.818974
5	1.11890	0.766446	5	1.13150	0.820337
6	1.11920	0.767771	6	1.13182	0.821701
7	1.11950	0.769096	7	1.13214	0.823065
8	1.11980	0.770422	8	1.13246	0.824430
9	1.12010	0.771748	9	1.13278	0.825796

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di:		Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di:	
	alcool idrato	alcool assoluto		alcool idrato	alcool assoluto
73	1.13310	0.827163	**77**	1.14680	0.883036
1	1.13344	0.828544	1	1.14716	0.884460
2	1.13378	0.829926	2	1.14752	0.885885
3	1.13412	0.831309	3	1.14788	0.887311
4	1.13446	0.832693	4	1.14824	0.888737
5	1.13480	0.834078	5	1.14860	0.890165
6	1.13514	0.835463	6	1.14896	0.891592
7	1.13548	0.836848	7	1.14932	0.893021
8	1.13582	0.838235	8	1.14968	0.894451
9	1.13616	0.839622	9	1.15004	0.895881
74	1.13650	0.841010	**78**	1.15040	0.897312
1	1.13684	0.842398	1	1.15075	0.898735
2	1.13718	0.843787	2	1.15110	0.900160
3	1.13752	0.845177	3	1.15145	0.901585
4	1.13786	0.846567	4	1.15180	0.903011
5	1.13820	0.847959	5	1.15215	0.904437
6	1.13854	0.849350	6	1.15250	0.905865
7	1.13888	0.850743	7	1.15285	0.907292
8	1.13922	0.852136	8	1.15320	0.908721
9	1.13956	0.853530	9	1.15355	0.910150
75	1.13990	0.854925	**79**	1.15390	0.911581
1	1.14023	0.856312	1	1.15426	0.913019
2	1.14056	0.857701	2	1.15462	0.914459
3	1.14089	0.859090	3	1.15498	0.915899
4	1.14122	0.860479	4	1.15534	0.917339
5	1.14155	0.861870	5	1.15570	0.918781
6	1.14188	0.863261	6	1.15606	0.920223
7	1.14221	0.864652	7	1.15642	0.921666
8	1.14254	0.866045	8	1.15678	0.923110
9	1.14287	0.867438	9	1.15714	0.924554
76	1.14320	0.868832	**80**	1.15750	0.926000
1	1.14356	0.870249	1	1.15788	0.927461
1	1.14392	0.871667	2	1.15826	0.928924
3	1.14428	0.873085	3	1.15864	0.930387
4	1.14464	0.874504	4	1.15902	0.931852
5	1.14500	0.875925	5	1.15940	0.933317
6	1.14536	0.877345	6	1.15978	0.934782
7	1.14572	0.878767	7	1.16016	0.936249
8	1.14608	0.880189	8	1.16054	0.937716
9	1.14644	0.881612	9	1.16092	0.939184

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
81	1.16130	0.940653	**85**	1.17700	1.000450
1	1.16168	0.942122	1	1.17742	1.001984
2	1.16206	0.943592	2	1.17784	1.003519
3	1.16244	0.945063	3	1.17826	1.005055
4	1.16282	0.946535	4	1.17868	1.006592
5	1.16320	0.948008	5	1.17910	1.008130
6	1.16358	0.949481	6	1.17952	1.009669
7	1.16396	0.950955	7	1.17994	1.011208
8	1.16434	0.952430	8	1.18036	1.012748
9	1.16472	0.953905	9	1.18078	1.014290
82	1.16510	0.955382	**86**	1.18120	1.015832
1	1.16548	0.956859	1	1.18162	1.017374
2	1.16586	0.958336	2	1.18204	1.018918
3	1.16624	0.959815	3	1.18246	1.020462
4	1.16662	0.961294	4	1.18288	1.022008
5	1.16700	0.962775	5	1.18330	1.023554
6	1.16738	0.964255	6	1.18372	1.025101
7	1.16776	0.965737	7	1.18414	1.026649
8	1.16814	0.967219	8	1.18456	1.028198
9	1.16852	0.968703	9	1.18498	1.029747
83	1.16890	0.970187	**87**	1.18540	1.031298
1	1.16930	0.971688	1	1.18584	1.032866
2	1.16970	0.973190	2	1.18628	1.034436
3	1.17010	0.974693	3	1.18672	1.036006
4	1.17050	0.976197	4	1.18716	1.037577
5	1.17090	0.977701	5	1.18760	1.039150
6	1.17130	0.979206	6	1.18804	1.040723
7	1.17170	0.980712	7	1.18848	1.042296
8	1.17210	0.982219	8	1.18892	1.043871
9	1.17250	0.983727	9	1.18936	1.045447
84	1.17290	0.985236	**88**	1.18980	1.047024
1	1.17331	0.986753	1	1.19025	1.048610
2	1.17372	0.988272	2	1.19007	1.050197
3	1.17413	0.989791	3	1.19115	1.051785
4	1.17454	0.991311	4	1.19160	1.053374
5	1.17495	0.992832	5	1.19205	1.054964
6	1.17536	0.994354	6	1.19250	1.056555
7	1.17577	0.995877	7	1.19295	1.058146
8	1.17618	0.997400	8	1.19340	1.059739
9	1.17659	0.998924	9	1.19385	1.061332

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di:		Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di:	
	alcool idrato	alcool assoluto		alcool idrato	alcool assoluto
89	1.19430	1.062927	**93**	1.21400	1.129020
1	1.19479	1.064557	1	1.21454	1.130736
2	1.19528	1.066189	2	1.21508	1.132454
3	1.19577	1.067822	3	1.21562	1.134173
4	1.19626	1.069456	4	1.21616	1.135893
5	1.19675	1.071091	5	1.21670	1.137614
6	1.19724	1.072727	6	1.21724	1.139336
7	1.19773	1.074363	7	1.21778	1.141059
8	1.19822	1.076001	8	1.12832	1.142784
9	1.19871	1.077640	9	1.21886	1.144509
90	1.19920	1.079280	**94**	1.21940	1.146236
1	1.19967	1.080902	1	1.21995	1.147972
2	1.20014	1.082526	2	1.22050	1.149711
3	1.20061	1.084150	3	1.22105	1.151450
4	1.20108	1.085776	4	1.22160	1.153190
5	1.20155	1.087402	5	1.22215	1.154931
6	1.20202	1.089030	6	1.22270	1.156674
7	1.20249	1.090658	7	1.22325	1.158417
8	1.20296	1.092287	8	1.22380	1.160162
9	1.20343	1.093917	9	1.22435	1.161908
91	1.20390	1.095549	**95**	1.22490	1.163655
1	1.20440	1.097208	1	1.22549	1.165440
2	1.20490	1.098868	2	1.22608	1.167228
3	1.20540	1.100530	3	1.22667	1.169016
4	1.20590	1.102192	4	1.22726	1.170806
5	1.20640	1.103856	5	1.22785	1.172595
6	1.20690	1.105520	6	1.22844	1.174388
7	1.20740	1.107185	7	1.22903	1.176181
8	1.20790	1.108852	8	1.22962	1.177975
9	1.20840	1.110519	9	1.23021	1.179771
92	1.20890	1.112188	**96**	1.23080	1.181568
1	1.20941	1.113866	1	1.23142	1.183394
2	1.20992	1.115546	2	1.23204	1.185222
3	1.21043	1.117226	3	1.23266	1.187051
4	1.21094	1.118908	4	1.23328	1.188881
5	1.21145	1.120591	5	1.23390	1.190713
6	1.21196	1.122274	6	1.23445	1.192546
7	1.21247	1.123959	7	1.23514	1.194380
8	1.21298	1.125645	8	1.23576	1.196215
9	1.21349	1.127332	9	1.23638	1.198052

Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto	Percento in alcool in gradi e decimi	Coefficiente per il quale si moltiplica il peso in chilogrammi per ottenere il volume in litri di: alcool idrato	alcool assoluto
97	1.23700	1.199890	**99**	1.25080	1.238292
1	1.23766	1.201767	1	1.25157	1.240305
2	1.23832	1.203647	2	1.25234	1.242321
3	1.23898	1.205527	3	1.25311	1.244338
4	1.23964	1.207409	4	1.25388	1.246356
5	1.24030	1.209292	5	1.25465	1.248376
6	1.24096	1.211176	6	1.25542	1.250398
7	1.24162	1.213062	7	1.25619	1.252421
8	1.24228	1.214949	8	1.25696	1.254446
9	1.24294	1.216838	9	1.25773	1.256472
98	1.24360	1.218728	**100**	1.25850	1.258500
1	1.24432	1.220677			
2	1.24504	1.222629			
3	1.24576	1.224582			
4	1.24648	1.226536			
5	1.24720	1.228492			
6	1.24792	1.230449			
7	1.24864	1.232407			
8	1.24936	1.234367			
9	1.25008	1.236329			

Ecco un esempio per l'uso di questa tavola:

Si abbia una damigiana di spirito il cui peso netto sia Kg. 12,4. Saggiato il liquido con un alcoolometro ufficiale si trovi come grado apparente 75 e la temperatura sia di 20 C. Colle tavole N. 14 si fa la prima riduzione del grado a 15,56 C. All'incontro della linea verticale 75 con l'orizzontale 20 si trova che il grado vero è 73,7. Volendo sapere quanti litri di soluzione idroalcoolica a 15,56 C. si cerca nella tavola sopra indicata nella colonna «percento in alcool in gradi e decimi» a 73,7 e si trova che il coefficiente per il quale si devono moltiplicare i Kg. per ottenere l'alcool idrato è: 1,13548. Dunque Kg. $12,4 \times 1,13548$

= *l.* 14,07. Volendo conoscere la quantità di alcool assoluto contenuto nei Kg. 12,4 di fronte a 73,7 si trova che il coefficiente per l'alcool asszluto è: 0,836848. Dunque 0,836848 × 12,4 = *l.* 10,37 di alcool anidro.

Alcoolometri ponderali o a peso.

Se invece di contare l'alcool a volume al tanto per cento si contasse l'alcool a peso il commercio di questo ne sarebbe facilitato.

Infatti in generale esso si vende a tanto al quintale, ma tenendo conto del suo contenuto per cento in volume, da qui la necessità di tutte quelle operazioni aritmetiche per trasformare il peso in volume. Inoltre non occorrerebbe più tener conto delle variazioni di volume perchè il peso non varia qualunque sia la temperatura. Il vendere l'alcool a peso presenterebbe quindi parecchi vantaggi. Per questo occorre un alcoolometro che dia il percento dell'alcool a peso. Uno dei più conosciuti è quello del Richter.

Occorre però sempre una tavola per la correzione della temperatura quando questa fosse differente della normale alla quale è graduato l'alcoolometro, la densità del liquido variando con la temperatura.

Il Buisson costruì una tavola nella quale adoperando un alcoolometro ponderale, vale a dire che segnasse la percentuale in peso dell'alcool, si possono fare le correzioni per la temperatura (Tav. N. 20).

Queste tavole, che danno il percento in alcool in peso su 100 Kg. necessitano assolutamente l'uso dell'alcoolometro ponderale il che importa una spesa e l'uso di un nuovo strumento quando si volesse adottare questo metodo di misurazione.

Oltre a questo gli alcoolometri ponderali hanno lo svantaggio capitale di dare indicazioni inesatte, ciò che non accade con quelli a volume. Per ovviare a questo inconveniente si è pensato di adoperare i comuni alcoolometri a volume, e di trasformare i dati delle loro tavole di riduzione in modo che dessero il % in peso dell'alcool

contenuto nella soluzione idroalcoolica saggiata invece che in volume.

Diamo qui di seguito delle tavole di Gay-Lussac così trasformate e colle quali adoperando il comune alcoolometro pure di Gay-Lussac si ha direttamente la quantità in peso di alcool assoluto contenuto in 100 Kg. di soluzione idroalcoolica. Queste tavole furono compilate dal Blondeau ed estratte dal *Bulletin de l'Association des Chimistes de Sucrerie et Distillerie*, juin 1908.

Gradi dell'Alcoolometro ponderale	INDICAZIONE D													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	11.3	11.2	11.1	11.1	11.0	11.0	10.9	10.8	10.7	10.6	10.5	10.4	13.3	10.2
11	12.6	12.5	12.4	12.4	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	11.8	11.7	11.5	11.4	11.2
12	14.0	13.9	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.1	13.0	12.9	12.8	12.6	12.4	12.3
13	15.4	15.2	15.2	14.9	14.8	14.6	14.5	14.3	14.2	14.0	13.9	13.7	13.5	13.3
14	16.7	16.5	16.4	16.2	16.0	15.8	15.7	15.5	15.3	15.1	14.9	14.8	14.6	14.4
15	18.1	17.9	17.7	17.5	17.3	17.1	16.9	16.7	16.5	16.3	16.1	15.8	15.6	15.4
16	19.3	19.1	18.9	18.7	18.5	18.2	18.0	17.8	17.6	17.4	17.2	16.9	16.7	16.5
17	20.5	20.3	20.1	19.8	19.6	19.4	19.2	18.9	18.7	18.5	18.2	18.0	17.7	17.5
18	21.8	21.5	21.3	21.0	20.8	20.5	20.3	20.0	19.8	19.6	19.3	19.0	18.8	18.6
19	23.0	22.7	22.5	22.2	21.9	21.7	21.4	21.2	20.9	20.7	20.4	20.1	19.8	19.6
20	24.2	23.9	23.7	23.4	23.1	22.9	22.6	22.3	22.0	21.8	21.5	21.2	20.9	20.6
21	25.4	25.1	24.8	24.0	24.2	23.9	23.7	23.4	23.1	22.8	22.5	22.2	21.9	21.6
22	26.5	26.2	25.9	25.6	25.3	25.0	24.8	24.5	24.2	23.9	23.6	23.2	22.9	22.6
23	27.6	27.3	27.1	26.7	26.4	26.1	25.8	25.5	25.2	24.9	24.6	24.3	23.9	23.6
24	28.8	28.5	28.2	27.9	27.5	27.2	26.9	26.6	26.3	26.0	25.6	25.3	25.0	24.6
25	29.9	29.6	29.3	29.0	28.6	28.3	28.0	27.7	27.4	27.0	26.7	26.4	26.0	25.7
26	31.0	30.7	30.4	30.0	29.7	29.4	29.0	28.7	28.4	28.0	27.7	27.4	27.0	26.7
27	32.1	31.7	31.4	31.1	30.7	30.4	30.1	29.7	29.4	29.0	28.7	28.4	28.0	27.7
28	33.1	32.8	32.4	32.1	31.8	31.4	31.1	30.8	30.4	30.0	29.7	29.4	29.0	28.7
29	34.2	33.8	33.5	33.1	32.8	32.5	32.1	31.8	31.4	31.1	30.7	30.4	30.0	29.7
30	35.3	34.9	34.6	34.2	33.9	33.5	33.2	32.8	32.5	32.1	31.8	31.4	31.1	30.7
31	36.3	35.9	35.6	35.2	34.9	34.5	34.2	33.8	33.5	33.1	32.8	32.4	32.1	31.7
32	37.3	36.9	36.6	36.2	35.9	35.5	35.2	34.8	34.5	34.1	33.8	33.4	33.1	32.7
33	38.3	37.9	37.6	37.2	36.9	36.5	36.2	35.8	35.5	35.1	34.8	34.4	34.1	33.7
34	39.3	38.9	38.6	38.2	37.9	37.5	37.2	36.8	36.5	36.1	35.8	35.4	35.1	34.7
35	40.3	39.9	39.6	39.2	38.9	38.5	38.2	37.8	37.5	37.1	36.8	36.4	36.1	35.7
36	41.3	40.9	40.6	40.2	39.9	39.5	39.2	38.8	38.5	38.1	37.8	37.4	37.1	36.7
37	42.3	41.9	41.6	41.2	40.9	40.5	40.2	39.8	39.5	39.1	38.8	38.4	38.0	37.7
38	43.2	42.9	42.5	42.2	41.8	41.5	41.1	40.8	40.4	40.1	39.8	39.4	39.0	38.7
39	44.2	43.9	43.5	43.2	42.8	42.5	42.1	41.8	41.4	41.1	40.7	40.4	40.0	39.7
40	45.2	44.9	44.5	44.2	43.8	43.5	43.1	42.8	42.4	42.1	41.7	41.4	41.0	40.7
41	46.2	45.8	45.5	45.1	44.8	44.5	44.1	43.8	43.4	43.1	42.7	42.4	42.0	41.7
42	47.2	46.8	46.5	46.1	45.8	45.4	45.1	44.8	44.4	44.1	43.7	43.4	43.0	42.7
43	48.2	47.8	47.5	47.1	46.8	46.4	46.1	45.7	45.4	45.1	44.7	44.4	44.0	43.7
44	49.1	48.8	48.4	48.1	47.8	47.4	47.1	46.7	46.4	46.1	45.7	45.4	45.0	44.7
45	50.1	49.8	49.4	49.1	48.8	48.4	48.1	47.7	47.4	47.1	46.7	46.4	46.0	45.7
46	51.1	50.8	50.4	50.1	49.7	49.4	49.1	48.7	48.4	48.0	47.7	47.4	47.0	46.7
47	52.1	51.7	51.4	51.1	50.7	50.4	50.1	49.7	49.4	49.0	48.7	48.4	48.0	47.7
48	53.1	52.7	52.4	52.1	51.7	51.4	51.1	50.7	50.4	50.0	49.7	49.4	49.0	48.7
49	54.1	53.7	53.4	53.0	52.7	52.4	52.0	51.7	51.4	51.0	50.7	50.3	50.0	49.7
50	55.1	54.7	54.4	54.0	53.7	53.4	53.0	52.7	52.4	52.0	51.7	51.3	51.0	50.7
51	56.1	55.7	55.4	55.0	54.7	54.4	54.0	53.7	53.4	53.0	52.7	52.3	52.0	51.7
52	57.1	56.7	56.4	56.0	55.7	55.4	55.0	54.7	54.4	54.0	53.7	53.3	53.0	52.7
53	58.1	57.7	57.4	57.0	56.7	56.4	56.0	55.7	55.4	55.0	54.7	54.3	54.0	53.7
54	59.1	58.7	58.4	58.0	57.7	57.4	57.0	56.7	56.4	56.0	55.7	55.3	55.0	54.7

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	9.8	9.7	9.6	9.4	9.3	9.1	8.9	8.8	8.6	8.4	8.2	8.0	7.8	7.6	7.4
	10.8	10.7	10.5	10.4	10.2	10.0	9.8	9.7	9.5	9.3	9.1	8.9	8.7	8.5	8.3
	11.8	11.6	11.5	11.3	11.1	10.9	10.7	10.5	10.4	10.2	9.9	9.7	9.5	9.3	9.1
	12.8	12.6	12.4	12.2	12.0	11.8	11.6	11.4	11.2	11.0	10.8	10.6	10.3	10.1	9.9
	13.8	13.6	13.4	13.2	12.9	12.7	12.5	12.3	12 0	11 8	11.6	11.4	11.2	10.9	10.7
	14 8	14 5	14 3	14 1	13 9	13.6	13.4	13.2	12.9	12.7	12.5	12.2	12.0	11.8	11.5
	15.7	15.5	15.3	15.0	14.8	14.5	14.3	14.0	13.8	13.5	13.3	13.0	12.8	12.5	12.2
	16.7	16.5	16.2	16.0	15.7	15.4	15.2	14.9	14.6	14.3	14.1	13.8	13.5	13.2	12.9
	17.7	17.4	17.2	16.9	16.6	16.3	16.0	15.8	15.5	15.2	14.9	14.6	14.3	14.0	13.7
	18.7	18.4	18.1	17.8	17.5	17.2	16.9	16.6	16.3	16.0	15.7	15.4	15.0	14.7	14.4
	19.7	19.4	19.1	18.8	18.4	18.1	17.8	17.5	17.1	16.8	16.5	16.1	15.8	15.5	15.1
	20.7	20.4	20.0	19.7	19.4	19.1	18.7	18.4	18.1	17.7	17.4	17.0	16.7	16.4	16.0
	21.7	21.3	21.0	20.7	20.3	20.0	19.7	19.3	19.0	18.6	18.3	17.9	17.6	17.2	16.9
	22.6	22.3	22.0	21.6	21.3	21.1	20.6	20.3	19.8	19.6	19.2	18.9	18.5	18.1	17.8
	23.6	23.3	22.9	22.6	22.3	21.9	21.6	21.2	20.9	20.5	20.1	19.8	19.4	19.0	18.7
	24.6	24.3	23.9	23.6	23.2	22.9	22.5	22.1	21.8	21.4	21.0	20.7	20.3	19.9	19.5
	25.6	25.3	24.9	24.6	24.2	23.9	28.5	23.1	22.8	22.4	22.0	21.7	21.3	20.9	20.5
	26.6	26.3	25.9	25.6	25.2	24.9	24.5	24.1	23.8	23.4	23.0	22.7	22.3	21.9	21.5
	27.6	27.3	26.9	26.6	26.2	25.8	25.5	25.1	24.8	24.4	24.0	23.7	23.3	22.9	22.5
	28.6	28.3	27.9	27.6	27.2	26.8	26.5	26.1	25.8	25.4	25.0	24.7	24.3	23.9	23.5
	29.6	29.3	28.9	28.6	28.2	27.8	27.5	27.1	26.8	26.4	26.0	25.7	25.3	24.9	24.6
	30.6	30.3	29.9	29.6	29.2	28.8	28.5	28.1	27.8	27.4	27.0	26.7	26.3	25.9	25.6
	31.6	31.3	30.9	30.6	30.2	29.8	29.5	29.1	28.8	28.4	28.0	27.7	27.3	26.9	26.6
	32.6	32.3	31.9	31.6	31.2	30.8	30.5	30.1	29.8	29.4	29.0	28.7	28.3	28.0	27.6
	33.6	33.3	32.9	32.6	32.2	31.8	31.5	31.1	30.8	30.4	30.0	29.7	29.3	29.0	28.6
	34.6	34.3	33.9	33.6	33.2	32.8	32.5	32.1	31.8	31.4	31.0	30.7	30.3	30.0	29.6
	35.6	35.3	34.9	34.6	34.2	33.8	33.5	33.1	32.8	32.4	32.0	31.7	31.3	31.0	30.6
	36.6	36.3	35.9	35.6	35.2	34.9	34.5	34.2	33.8	33.4	33.1	32.7	32.4	32.0	31.7
	37.6	37.3	36.9	36.6	36.2	35.9	35.5	35.2	34.8	34.4	34.1	33.7	33.4	33.0	32.7
	38.6	38.3	37.9	37.6	37.2	36.9	36.5	36.2	35.8	35.5	35.1	34.8	34.4	34.0	33.7
	39.6	39.3	38.9	38.6	38.2	37.9	37.5	37.2	36.8	36.5	36.1	35.8	35.4	35.1	34.7
	40.6	40.3	39.9	39.6	39.2	38.9	38.5	38.2	37.8	37.5	37.1	36.8	36.4	36.1	35.7
	41.6	41.3	40.9	40.6	40.2	39.9	39.5	39.2	38.8	38.5	38.1	37.8	37.4	37.1	36.7
	42.6	42.3	41.9	41.6	41.2	40.9	40.5	40.2	39.8	39.5	39.1	38.8	38.4	38.1	37.7
	43.6	43.3	42.9	42.6	42.3	41.9	41.6	41.2	40.9	40.5	40.2	39.8	39.5	39.1	38.8
	44.6	44.3	43.9	43.6	43.3	42.9	42.6	42.2	41.9	41.5	41.2	40.8	40.5	40.1	39.8
	45.6	45.3	45.0	44.6	44.3	43.9	43.6	43.2	42.9	42.5	42.2	42.8	45.5	41.1	10.8
	46.6	46.3	46.0	45.6	45.3	44.9	44.6	44.2	43.9	43.5	43.2	42.8	42.5	42.1	41.2
	47.6	47.3	47.0	46.6	46.3	45.9	45.6	45.2	44.9	44.5	44.2	43.8	43.5	43.1	42.8
	48.6	48.3	48.0	47.6	47.3	46.9	46.6	46.2	45.9	45.5	45.2	44.8	44.5	44.1	43.8
	49.6	49.3	49.0	48.6	48.3	47.9	47.6	47.2	46.9	46.5	46.2	45.8	45.5	45.1	44.8
	50.6	50.3	50.0	49.6	49.3	48.9	48.6	48.2	47.9	47.5	47.2	46.8	46.5	46.1	15.8
	51.6	51.3	51.0	50.6	50.3	49.9	49.6	49.2	48.9	48.5	48.2	47.8	47.5	47.1	47.8
	52.6	52.3	52.0	51.6	51.3	50.9	50.6	50.2	49.9	49.5	49.2	48.8	48.5	48.1	47.8
	53.6	53.3	53.0	52.6	52.3	51.9	51.6	51.2	50.9	50.5	50.2	49.8	49.5	49.1	48.8

Gradi dell'Alcoolometro ponderale	INDICAZIONI DE														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
55	60.1	59.7	59.4	59.0	58.7	58.4	58.0	57.7	57.4	57.0	56.7	56.3	56.0	55.7	55
56	61.1	60.7	60.4	60.1	59.7	59.4	59.0	58.7	58.4	58.0	57.7	57.3	57.0	56.7	56
57	62.1	61.7	61.4	61.1	60.7	60.4	60.0	59.7	59.4	59.0	58.7	58.3	58.0	57.7	57
58	63.1	62.7	62.4	62.1	61.7	64.4	61.0	60.7	60.4	60.0	59.7	59.3	59.0	58.7	58
59	64.1	63.7	63.4	63.1	62.7	62.4	62.0	61.7	61.4	61.0	60.7	60.3	60.5	59.7	59
60	65.1	64.7	64.4	64.1	63.7	63.4	63.0	62.7	62.4	62.0	61.7	61.3	61.0	60.7	60
61	66.1	65.7	65.4	65.1	64.7	64.4	64.0	63.7	63.4	63.0	62.7	62.3	62.0	61.7	61
62	67.1	66.7	66.4	66.1	65.7	65.4	65.0	64.7	64.4	64.0	63.7	63.3	63.0	62.7	62
63	68.1	67.7	67.4	67.1	66.7	66.4	66.0	65.7	65.4	65.0	64.7	64.3	64.0	63.7	63
64	69.1	68.7	68.4	68.1	67.7	67.4	67.0	66.7	66.4	66.0	65.7	65.3	65.0	64.7	64
65	70.1	69.7	69.4	69.1	68.7	68.4	68.0	67.7	67.4	67.0	66.7	66.3	66.0	65.7	65
66	71.1	70.7	70.4	70.1	69.7	69.4	69.0	68.7	68.4	68.0	67.7	67.3	67.0	66.7	66
67	72.1	71.7	71.4	71.1	70.7	70.4	70.0	69.7	69.4	69.0	68.7	68.3	68.0	67.7	67
68	73.1	72.7	72.4	72.1	71.7	71.4	71.0	70.7	70.4	70.0	69.7	69.3	69.0	68.7	68
69	74.1	73.7	73.4	73.1	72.7	72.4	72.0	71.7	71.4	71.0	70.7	70.3	70.0	69.7	69
70	75.1	74.7	74.4	74.1	73.7	73.4	73.0	72.7	72.4	72.0	71.7	71.3	71.0	70.7	70
71	76.1	75.7	75.4	75.1	74.7	74.4	74.0	73.7	73.4	73.0	72.7	72.3	72.0	71.7	71
72	77.1	76.7	76.4	76.1	75.7	75.4	75.0	74.7	74.4	74.0	73.7	73.3	73.0	72.7	72
73	78.1	77.7	77.4	77.1	76.7	76.4	76.0	75.7	75.4	75.0	74.7	74.3	74.0	73.7	73
74	79.0	78.7	78.4	78.1	77.7	77.4	77.0	76.7	76.4	76.0	75.7	75.3	75.0	74.7	74
75	80.0	79.7	79.4	79.0	78.7	78.4	78.0	77.7	77.4	77.0	76.7	76.3	76.0	75.7	75
76	81.0	80.7	80.3	80.0	79.7	79.3	79.0	78.7	78.4	78.0	77.7	77.3	77.0	76.7	76
77	82.0	81.6	81.3	81.0	80.7	80.3	70.0	79.7	79.3	79.0	78.7	78.3	78.0	77.7	77
78	82.9	82.6	82.3	82.0	81.6	81.3	81.0	80.6	80.3	80.0	79.7	79.3	79.0	78.7	78
79	83.9	83.6	83.2	82.9	82.6	82.3	82.0	81.6	81.3	81.0	80.7	80.3	80.0	79.7	79
80	84.9	84.5	84.2	83.9	83.6	83.3	83.0	82.6	82.3	82.0	81.7	81.3	81.0	80.6	80
81	85.8	85.5	85.2	84.9	84.6	84.3	84.0	83.6	83.3	83.0	82.7	82.3	82.0	83.6	81
82	86.8	86.5	86.2	85.8	85.6	85.2	84.9	84.6	84.3	84.0	83.6	83.3	83.0	81.6	82
83	87.8	87.5	87.2	96.8	86.6	86.2	85.9	85.6	85.3	84.9	84.6	84.3	84.0	82.6	83
84	88.7	88.4	88.1	87.8	87.5	87.2	86.9	86.6	86.2	85.9	85.6	85.3	85.0	83.6	84
85	89.7	89.4	89.1	88.8	88.5	88.2	87.9	87.6	87.2	86.9	86.6	86.3	86.0	84.6	85
86	90.7	90.4	90.1	89.8	89.5	89.2	88.9	88.5	88.2	87.9	87.6	87.3	87.0	85.6	86
87	91.7	91.4	91.0	90.7	90.5	90.2	89.8	89.5	89.2	88.9	88.6	88.3	87.9	86.6	87
88	92.6	92.8	92.0	91.7	91.4	91.1	90.8	90.5	90.2	89.9	89.6	89.3	88.9	87.6	88
89	93.5	93.2	92.9	92.6	92.3	92.1	91.7	91.4	91.1	90.8	90.5	90.2	89.9	89.6	89
90	94.4	94.3	93.9	93.6	93.3	93.0	92.7	92.4	92.1	91.8	91.5	91.2	90.9	90.6	90
91	95 4	95 2	94 9	94 6	94 3	94 0	93 7	93 4	93.1	92.8	92.5	92.2	91.9	91.6	91
92	96.4	96.1	95.8	95.6	95.3	95.0	94.7	94.4	94.0	93.8	93.5	93.2	92.9	92.6	92
93	97.3	97.0	96.8	96.5	96.2	95 9	95 6	95 3	95 0	94 8	94 5	94 2	93 9	93 6	93
94	98 3	98 0	97 8	97 5	97 2	96.9	96.6	96.3	96.0	95.7	95.5	95.2	94.9	94.6	94
95	99.3	99.0	98.8	98.5	98.2	97.9	97.6	97.3	97.0	96.7	96.5	96.2	95.9	95.6	95
96	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
97	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
98	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
99	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
54.6	54.3	54.0	53.6	53.3	52.9	52.6	52.2	51.9	51.5	51.2	50.8	50.5	50.1	49.8
55.6	55.3	55.0	54.6	54.3	53.9	53.6	53.2	52.9	52.5	52.2	51.8	51.5	51.1	50.8
56.6	56.3	56.0	55.6	55.3	54.9	54.6	54.2	53.9	53.5	53.2	52.8	52.5	52.1	51.8
57.6	57.3	57.0	56.6	56.3	55.9	55.6	55.2	54.9	54.5	54.2	53.8	53,5	53.1	52.8
58.6	58.3	58.0	57.6	57.3	56.9	56.6	56.2	55.9	55.5	55.2	54.8	54.5	54.1	53.8
59.6	69.3	59.0	58.6	58.3	57.9	57.6	57.2	56.9	56.5	56.2	55.8	55.5	55.1	54.8
60.6	60.3	60.0	59 6	59 3	58 9	58 6	58 2	57 9	57 5	57 2	56 8	56 5	56 1	55 8
61.6	61.3	61.0	60.6	60.3	59.9	59.6	59.2	58.9	58.5	58.2	57.8	57.5	57.1	56.8
62.6	62.3	62.0	61.6	61.3	60.9	60.6	60.2	59.9	59.5	59.2	58.8	58.5	58.1	57.8
63.6	63.3	63.0	62.6	62.3	61.9	61.6	61.2	60.9	60.5	60.2	59.8	59.5	59.1	58.8
64.6	64.3	64.0	63.6	63.3	62.9	62.6	62.2	61.9	65.5	61.2	60.8	60.5	60.1	59.8
65.6	65.3	65.0	64.6	64.3	63.9	63.6	63.2	62.9	62.5	62.2	61.8	61.5	61.1	60.8
66.6	66.8	66.0	65.6	65.3	64.9	64.6	64.2	63.9	63.5	63.2	62.8	62.5	62.1	61.8
67.6	67.3	67.0	66.6	66.3	65.9	65.6	65.2	64.9	64.5	64.2	63.8	63.5	63.1	62.8
68.6	68.3	68.0	67.6	67.3	66.9	66.6	66.2	65.9	65.5	65.2	64.8	64.5	64.1	63.8
69.6	69.3	69.0	68.6	68.3	67.9	67.6	67.2	66.9	66.5	66.2	65.8	65.5	65.1	64.8
70.6	70.3	70.0	69.6	69.3	68.9	68.6	67.2	67.9	67.5	67.2	66.8	66.5	66.1	65.8
71.6	71.3	71.0	70.6	70.3	69.9	69.6	69.2	68.9	68.5	68.2	67.8	67.5	67.1	66.8
72.6	72.3	72.0	71.6	71.3	70.9	70.6	70.2	69.9	69.5	69.2	68.8	68.5	68.1	67.8
73.6	73.3	73.0	72.6	72.3	71.9	71.6	71.2	70.9	70.5	70.2	69.8	69.5	69.1	68.8
74.6	74.3	74.0	73.6	73.3	72.9	72,6	72.2	71.9	71.5	71.2	70.8	70.5	70.1	69.8
75.6	75.3	75.0	74.6	74.3	73.9	73.6	73.2	72.9	72.5	72.2	71.8	71.5	71.1	70.8
76.6	76.3	76.0	75.6	75.3	74.9	74.6	74.2	73.9	73.5	73.2	72.8	72.5	72.1	71.8
77.6	77.3	77.0	76.6	76.3	75.9	75.6	75.2	74.9	74.5	74.2	73.8	73.5	73.1	72.8
78.6	78.3	78.0	77.6	77.3	76.9	76.6	76.2	75.9	75.5	75.2	74.8	74.5	74.1	73.8
79.6	79.3	79.0	78.6	78.3	77.9	77.6	77.2	76.9	76.5	76.2	75.9	75.5	75.1	74.8
80.6	80.3	80.0	79.6	79.3	78.9	78.6	78.2	77.9	77.5	77.2	76.9	76.5	76.1	75.8
81.6	81.3	81.0	80.6	80 3	79 9	79.6	79.3	78.9	78.6	78 2	77.9	77.5	77.1	76.8
82.6	82.3	82.0	81.6	81.3	80.9	80.6	80.3	79.9	79.6	79.2	78.9	78.5	78.1	77.8
83.6	83.3	83.0	82.6	82.3	82.0	81.6	81.3	80.9	80.6	80.3	79.9	79.6	79.2	78.9
84.6	84.3	84.0	83.7	83.3	83.0	82.6	82.3	82 0	81 6	81 3	80 9	80 6	80 2	79 9
85 6	85.3	85.0	84.7	84.3	84.0	83.7	83.3	83.0	82.6	82.3	82.0	81.6	81.3	81.0
86.6	86.3	86.0	85.7	85.3	85.0	84.7	84.4	84.0	83.6	83.4	83.0	82.6	82.3	82.0
87.6	87.3	87.0	86.7	86.3	86.0	85.7	85.4	85.0	84.7	84.4	84.0	83.7	83.4	83.0
88.6	88.3	88.0	87.7	87.4	87.1	86.7	86.4	86.1	85.7	85.4	85.1	84.7	84.4	84.1
89.6	89.3	89.0	88.7	88.4	88.1	87.8	87.4	87.1	86.8	86.5	86.1	85.8	85.5	85.1
90.6	90.4	90.0	89.7	89.4	98.1	88.8	88.4	88.1	87.8	87.5	87.1	86.8	86.5	86.1
91.6	91.4	91.0	90.7	90.4	90.1	89.8	89.4	89.1	88.8	88.5	88.3	87.8	87.5	87.2
92.6	92.4	92.1	91.7	91.4	91.1	90.8	90.5	90.2	89.9	89.6	89.2	88.9	88.6	88.3
93.6	93.4	93.1	92.7	92.4	92.1	91.8	91.5	91.2	90.9	90.6	90.2	89.9	89.6	89.3
94.6	94.4	94.1	93.7	93.4	93.1	92.8	92.5	92.2	91.9	91.6	91.2	90.9	90.6	90.3
95.6	95.4	95.1	94.8	94.5	94.2	93.9	93.6	93.2	92.9	92.6	92.3	92.0	91.7	91.4
96.6	96.4	96.1	95.8	95.5	95.2	94.9	94.6	94.3	94.0	93.7	93.4	93.1	92.8	92.5
97.6	97.4	97.1	96.8	96.5	96.3	95.0	95.7	95.3	95.0	94.8	94.5	94.2	93.9	93.6
98.6	98.5	98.2	97.8	97.5	97.3	96.0	96.7	96.4	96.1	95.9	95.6	95.3	95.0	94.7
99.6	99.5	99.2	98.9	98.5	98.4	98.1	97.7	97.4	97.1	97.0	96.7	96.4	96.1	95.8

TAV. XXI (p. 100 K^mi)

TAVOLA DELLE RICCHEZZE PONDERALI

DELLE MESCOLANZE DI ALCOOL E ACQUA
SECONDO LE INDICAZIONI DELL'ALCOOLOMETRO DI GAY-LUSSAC
E QUELLE DEL TERMOMETRO CENTIGRADO

Indicaz. del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicaz. del Termometro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	1.02	1.91	2.71	3.52	4.32	5.21	6.02	6.91	7.81	8.79	0
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4
5	1.11	1.99	2.79	3.60	4.40	5.29	6.18	6.69	7.89	8.79	5
6	1.11	1.99	2.79	3.60	4.40	5.29	6.18	6.69	7.89	8.79	6
7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	7
8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8
9	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	9
10	1.11	1.91	2.71	3.60	4.40	5.21	6 02	6.83	7.64	8.54	10
11	1 03	1 91	2 71	3 52	4 32	5.13	5.94	6.75	7.56	8.46	11
12	0.96	1.83	2.63	3.44	4.24	5.05	5.86	6.67	7.48	8.38	12
13	0.96	1.75	2.55	3.36	4.16	4.97	5.78	6.59	7.40	8.30	13
14	0.88	1.67	2.47	3.28	4.08	4.89	5.70	6.51	7.32	8.21	14
15	0.80	1.59	2.39	3.20	4.00	4.81	5.61	6.43	7.24	8.05	15
16	0.72	1.51	2.31	3.12	3.92	4.73	5.53	6.34	7.16	7.97	16
17	0.64	1.43	2.23	3.04	3.84	4.65	5.45	6.26	7.08	7.89	17
18	0.56	1.35	2.15	2.95	3.76	4.56	5.37	6.18	6.99	7.81	18
19	0.48	1.27	2.07	2.87	3.60	4.40	5.21	6.02	6.83	7.64	19
20	0.40	1.19	1.91	2.71	3.52	4.32	5.13	5.86	6.67	7.48	20
21	0.32	1.11	1.83	2.63	3.44	4.16	4.97	5.70	6.51	7.32	21
22	0.24	1.03	1.75	2.55	3.28	4.08	4.89	5.61	6.34	7.16	22
23	0.08	0.88	1.67	2.47	3.20	3.92	4.73	5.45	6.26	6.99	23
24	»	0.80	1.51	2.31	3.04	3.84	4.65	5.37	6.10	6.83	24
25	»	0.64	1.35	2.15	2.87	3.68	4.40	5.21	5.94	6.67	25
26	»	0.56	1.27	2.07	2.79	3.52	4.32	5.05	5.78	6.51	26
27	»	0.40	1.19	1.91	2.63	3.44	4.16	4.89	5.61	6.34	27
28	»	0.24	1.03	1.75	2.47	3.28	4.00	4.73	5.45	6.18	28
29	»	0.08	0.88	1.59	2.31	3.12	3.84	4.56	5.29	6.02	29
30	»	0.00	0.72	1.51	2.23	2.95	3.68	4.40	5.13	5.86	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	9.85	10.83	11.90	13.05	14.21	15.37	16.53	17.61	18.70	19.78	0
1	»	10.83	11.90	12.97	14.04	15.20	16.28	17.36	18.44	19.53	1
2	»	10.83	11.90	12.97	13.96	15.03	16.11	17.19	18.19	19.28	2
3	»	10.75	11.82	12.89	13.88	14.87	15.95	16.94	17.94	19.03	3
4	»	10.75	11.73	12.80	13.71	14.70	15.78	16.78	17.78	18.78	4
5	9.77	10.67	11.65	12.72	13.63	14.62	15.61	16.61	17.53	18.53	5
6	»	10.58	11.57	12.64	13.55	14.46	15.45	16.44	17.36	18.28	6
7	»	10.50	11.49	12.47	13.46	14.37	15.28	16.28	17.11	18.03	7
8	»	10.50	11.41	12.39	13.30	14.21	15.22	16.03	16.86	17.78	8
9	»	10.42	11.32	12.23	13.13	14.04	14.95	15.86	16.69	17.61	9
10	9.44	10.26	11.16	12.06	12.97	13.79	14.70	15.61	16.44	17.36	10
11	9.36	10.18	11.00	11.90	12.80	13.63	14.54	15.45	16.28	17.11	11
12	9.28	10.09	10.91	11.82	12.64	13.46	14.29	15.20	16.03	16.86	12
13	9.19	10.01	10.83	11.65	12.47	13.30	14.12	15.03	15.86	16.69	13
14	9.03	9.85	10.67	11.49	12.31	13.13	13.96	14.79	15.61	16.45	14
15	8.87	9.68	10.50	11.32	12.15	12.97	13.79	14.62	15.45	16.28	15
16	8.79	9.60	10.42	11.24	12.06	12.89	13.71	14.46	15.20	16.03	16
17	8.70	9.44	10.26	11.08	11.90	12.64	13.46	14.21	14.95	15.78	17
18	8.62	9.36	10.09	10.91	11.73	12.47	13.22	14.04	14.79	15.53	18
19	8.46	9.19	10.01	10.75	11.57	12.31	13.05	13.79	14.54	15.28	19
20	8.30	9.03	9.85	10.58	11.32	12.06	12.80	13.55	14.29	15.03	20
21	8.13	8.87	9.60	10.34	11.08	11.82	12.56	13.30	14.04	14.79	21
22	7.97	8.70	9.44	10.18	10.91	11.65	12.39	13.13	13.79	14.54	22
23	7.81	8.54	9.28	10.01	10.75	11.11	12.15	12.89	13.55	14.29	23
24	7.64	8.38	9.11	9.85	10.58	11.24	11.98	12.72	13.38	14.12	24
25	7.48	8.21	8.95	9.68	10.34	11.00	11.73	12.47	13.13	13.88	25
26	7.24	7.97	8.70	9.44	10.18	10.83	11.49	12.23	12.89	13.63	26
27	7.08	7.81	8.54	9.28	9.93	10.58	11.32	11.98	12.64	13.38	27
28	6.91	7.64	8.30	9.03	9.68	10.34	11.08	11.73	12.49	13.05	28
29	6.75	7.40	8.13	8.87	9.52	10.18	10.83	11.49	12.15	12.80	29
30	6.51	7.24	7.89	8.62	9.28	9.93	10.58	11.24	11.90	12.56	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	20.96	22.14	23.32	24.43	25.45	26.48	27.43	28.38	29.24	30.12	0
1	20.71	21.88	22.98	24.00	25.02	26.05	26.99	27.94	28.81	29.68	1
2	20.37	21.55	22.56	23.66	24.68	25.71	26.65	27.51	28.46	29.33	2
3	20.12	21.21	22.22	23.32	24.34	25.37	26.31	27.17	28.03	28.90	3
4	19.87	20.96	21.97	22.98	24.00	25.02	25.88	26.82	27.68	28.55	4
5	19.62	20.62	21.63	22.65	23.66	24.68	25.54	26.48	27.34	28.20	5
6	19.28	20.37	21.29	22.31	23.32	24.34	25.19	26.09	26.91	27.77	6
7	19.03	20.12	21.04	22.05	22.98	24.00	24.85	25.75	26.56	27.43	7
8	18.78	19.78	20.71	21.72	22.65	23.66	24.51	25.37	26.22	27.08	8
9	18.53	19.53	20.45	21.38	22.31	23.32	24.17	25.02	25.88	26.74	9
10	18.28	19.20	21.12	21.04	21.97	22.90	23.83	24.68	25.54	26.39	10
11	18.03	18.95	19.87	20.79	21.72	22.65	23.49	24.34	25.19	26.05	11
12	17.78	18.70	19.62	20.54	21.38	22.31	23.15	24.00	24.85	25.71	12
13	17.53	18.44	19.28	20.20	21.04	21.97	22.81	23.66	24.51	25.37	13
14	17.28	18.19	19.03	19.87	20.71	21.63	22.48	23.32	24.17	25.02	14
15	17.11	17.94	18.78	19.62	20.45	21.29	22.14	22.98	23.83	24.68	15
16	16.86	17.69	18.53	19.36	20.20	21.04	21.80	22.65	23.49	24.34	16
17	16.61	17.44	18.28	19.11	19.95	20.79	21.55	22.39	23.15	24.00	17
18	16.36	17.19	17.94	18.78	19.62	20.45	21.21	22.05	22.81	23.66	18
19	16.11	16.94	17.69	18.53	19.28	20.12	20.87	21.72	22.48	23.32	19
20	15.86	16.69	17.44	18.28	19.03	19.87	20.62	21.38	22.22	22.98	20
21	15.53	16.36	17.19	18.03	18.78	19.53	20.29	21.04	21.88	22.65	21
22	15.28	16.11	16.86	17.69	18.44	19.28	19.95	20.71	21.55	22.31	22
23	15.03	15.86	16.61	17.44	18.19	18.95	19.70	20.45	21.21	21.97	23
24	14.87	15.61	16.36	17.19	17.86	18.61	19.36	20.12	20.87	21.63	24
25	14.62	15.37	16.11	16.86	17.61	18.36	19.03	19.87	20.62	21.38	25
26	14.37	15.12	15.86	16.61	17.36	18.11	18.78	19.53	20.29	21.04	26
27	14.12	14.87	15.61	16.36	17.04	17.78	18.53	19.28	19.95	20.71	27
28	13.79	14.62	15.37	16.03	16.78	17.53	18.19	18.95	19.62	20.37	28
29	13.55	14.29	15.03	15.78	16.53	17.19	17.86	18.61	19.36	20.04	29
30	13.30	14.04	14.79	15.53	16.11	16.95	17.61	18.36	19.03	19.78	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	31	32	33	34	45	36	37	38	39	40	
0	30.99	31.87	32.67	33.55	34.36	35.25	36.16	36.97	37.88	38.70	0
1	30.55	31.43	32.31	33.20	34.09	34.99	35.80	36.70	37.52	38.34	1
2	30.20	31.08	31.96	32.84	33.73	34.63	35.43	36.34	37.15	37.97	2
3	29.85	30.73	31.61	32.49	33.38	34.27	35.16	35.98	36.88	37.70	3
4	29.42	30.29	31.17	32.05	32.93	33.82	34.72	35.62	36.52	37.33	4
5	29.07	29.94	30.82	31.69	32.58	33.47	34.36	35.25	36.16	36.97	5
6	28.72	29.59	30.47	31.34	32.22	33.11	34.00	34.81	35.71	36.61	6
7	28.29	29.16	30.03	30.90	31.78	32.67	33.55	34.45	35.34	36.25	7
8	27.94	28.81	29.68	30.55	31.43	32.31	33.20	34.09	34.99	35.89	8
9	27.60	28.46	29.33	30.20	31.08	31.96	32.84	33.73	34.63	35.52	9
10	27.25	28.12	28.98	29.85	30.73	31.61	32.49	33.38	34.27	35.16	10
11	26.91	27.77	28.64	29.51	30.38	31.25	32.14	33.02	33.91	34.81	11
12	26.56	27.43	28.29	29.16	30.03	30.90	31.78	32.67	33.55	34.45	12
13	26.22	27.08	27.94	28.81	29.68	30.55	31.43	32.31	33.20	34.09	13
14	25.88	26.74	27.60	28.46	29.33	30.20	31.08	31.96	32.84	33.73	14
15	25.54	26.39	27.25	28.12	28.98	29.85	30.73	31.61	32.49	33.38	15
16	25.19	26.05	26.82	27.68	26.55	29.42	30.29	31.17	32.05	32.93	16
17	24.85	25.71	26.48	27.34	28.20	29.07	29.94	30.82	31.69	32 58	17
18	24.51	25.37	26.14	26.99	27.86	28.72	29.59	30.47	31.34	32.22	18
19	24.17	25.02	25.79	26.65	27.51	28.38	29.24	30.12	30.99	31.87	19
20	23.83	24.68	25.45	26.31	27.17	28.03	28.90	29.77	30.64	31.52	20
21	23.49	24.34	25.11	25.96	26.82	27.68	28.55	29.42	30.29	31.17	21
22	23.15	24.00	24.77	25.62	26.48	27.34	28.20	29.07	29.94	30.82	22
23	22.81	23.66	24.43	25.28	26.14	26.99	27.86	28.72	29.59	30'47	23
24	22.48	23.32	24.09	24.94	25.79	26.65	27.51	28.38	29.24	30.12	24
25	22.14	22.98	23.75	24.60	25.45	26.31	27.17	28.03	28.90	29.77	25
26	21.80	22.65	23.41	24.26	25.11	25.96	26.82	27.68	26.55	29.42	26
27	21.46	22.31	23.07	23.92	24.77	25.62	26.48	27.34	28.20	29.07	27
28	21.13	21.97	22.73	23.58	24.43	25.28	26.14	26.99	27.86	28.72	28
29	20.79	21.63	22.39	23.24	24.09	24.94	25.79	26.65	27.51	28.38	29
30	20.54	21.29	22.05	22.90	23.75	24.60	25.45	26.31	27.17	28.03	30

Indicazione del Termometro	Indicazione dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
0	39.62	40.55	41.38	42.32	43.16	44.11	44.97	45.83	46.79	47.66	0
1	39.26	40.28	41.01	41.94	42.79	43.73	44.58	45.54	46.50	47.37	1
2	38.89	39.81	40.73	41.57	42.41	43.35	44.20	45.16	46.11	46.98	2
3	38.61	39.44	40.36	41.20	42.13	42.98	43.92	44.78	45.73	46.60	3
4	38.25	39.16	40.09	40.92	41.76	42.69	43.54	44.49	45.35	46.31	4
5	37.88	38.70	39.62	40.55	41.38	42.32	43.16	44.11	45.06	45.92	5
6	37.52	38.34	39.26	40.18	41.01	41.94	42.88	43.83	44.78	45.64	6
7	37.15	37.97	38.89	39.81	40.73	41.66	42.60	43.45	44.39	45.25	7
8	36.79	37.70	38.61	39.53	40.36	41.29	42.23	43.07	44.01	44.97	8
9	36.43	37.33	38.25	39.11	39.99	40.92	41.85	42.69	43.64	44.58	9
10	36.07	36.97	37.88	38.80	39.62	40.55	41.48	42.41	43.35	44.20	10
11	35 71	36 61	37 52	38 43	39.35	40.27	41.20	42.04	42.98	43.92	11
12	35.34	36.25	37.15	38.06	38.98	39.90	40.83	41.76	42.69	43.54	12
13	34.99	35.89	36.79	37.70	38.61	39.53	40.46	41.38	42.32	43.26	13
14	34.63	35.52	36.43	37.33	38.25	39.16	40.09	41.01	41.94	42.88	14
15	34.27	35.16	36.07	36.97	37.88	38.80	39.72	40.64	41.57	42.51	15
16	33.91	34.81	35.71	36.61	37.52	38.43	39.35	40.27	41.20	42.13	16
17	33.55	34.45	35.34	36.25	37.15	38.06	38.98	39.90	40.92	41.85	17
18	33.20	34.09	34.99	35.89	36.79	37.79	38.70	39.62	40.55	41.48	18
19	32.84	33.73	34.63	35.62	36.52	37.43	38.34	39.26	40.18	41.11	19
20	32.49	33.38	34.27	35.25	36.16	37.06	37.97	38.89	39.89	40.83	20
21	32.14	33.02	33.91	34.90	35.80	36.70	37.70	38.61	39.53	40.46	21
22	31.78	32.67	33.55	34.54	35.43	36.34	37.24	38.16	39.16	40.09	22
23	31.43	32.31	33.20	34.18	35.07	35.98	36.88	37.79	38.80	39.72	23
24	31.08	31.96	32.84	33.82	34 72	35.62	36.61	37.52	38.43	39.35	24
25	30.83	31.61	32.49	33.47	34.36	35.34	36.25	37.15	38.06	39.07	25
26	30.29	31.25	32.14	33.11	34.00	34.99	35.89	36.79	37.79	38.70	26
27	29.94	30.90	31.78	32.75	33.64	34.63	35.52	36.43	37.43	38.34	27
28	29.59	30.55	31.43	32.40	33.29	34.27	35.16	36.07	37.06	37.97	28
29	29.24	30.12	31.08	32.05	32.93	33.91	34.81	35.71	36.70	37.61	29
30	28.90	29.77	30.73	31.69	32.58	33.55	34.45	35.43	36.34	37.24	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
0	48.63	49.51	50.49	51.38	52.37	53.37	54.27	55.29	56.30	57.23	0
1	48.24	49.21	50.10	51.08	52.07	53.07	53.97	54.98	56.00	56.92	1
2	47.95	48.82	49.80	50.69	51.68	52.67	53.67	54.58	55.59	56.61	2
3	47.56	48.53	49.41	50.39	51.38	52.37	53.27	54.27	55.29	56.30	3
4	47.27	48.24	49.12	50.10	51.08	51.97	52.97	53.87	54.88	55.90	4
5	46.88	47.85	48.82	49.70	50.69	51.68	52.57	53.57	54.58	55.59	5
6	46.60	47.46	48.43	49.31	50.29	51.28	52.27	53.17	54.17	55.18	6
7	46.21	47.17	48.14	49.02	50.00	50.98	51.97	52.87	53.87	54.88	7
8	45.92	46.88	47.76	48.73	49.70	50.69	51.68	52.57	53.57	54.58	8
9	45.54	46.50	47.37	48.34	49.31	50.29	51.28	52.17	53.17	54.17	9
10	45.16	46.11	47.08	48.05	49.02	50.00	50.98	51.87	52.87	53.87	10
11	44.87	45.83	46.69	47.66	48.63	49.61	50.59	51.58	52.57	53.57	11
12	44.49	45.44	46.40	47.27	48.24	49.21	50.19	51.18	52.17	53.17	12
13	44.20	45.06	46.02	46.98	47.95	48.92	49.90	50.88	51.87	52.87	13
14	43.83	44.68	45.64	46.60	47.56	48.53	49.51	50.49	51.48	52.47	14
15	43.45	44.39	45.42	46.31	47.27	48.24	49.21	50.19	51.18	52.17	15
16	43.07	44.01	44.97	45.92	46.88	47.85	48.82	49.80	50.79	51.77	16
17	42.79	43.73	44.68	45.64	46.60	47.56	48.53	49.51	50.49	51.48	17
18	42.41	43.35	44.30	45.25	46.21	47.17	48.14	49.12	50.10	51.08	18
19	42.04	43.07	44.01	44.97	45.92	46.88	47.85	48.72	49.80	50.79	19
20	41.76	42.69	43.64	44.58	45.54	46.50	47.46	48.43	49.41	50.39	20
21	41.38	42.32	43.26	44.20	45.25	46.21	47.17	48.14	49.12	50.10	21
22	41.01	41.94	42.88	43.83	44.87	45.83	46.79	47.76	48.73	49.70	22
23	40.64	41.66	42.60	43.54	44.49	45.44	46.40	47.37	48.34	49.31	23
24	40.27	41.29	42.23	43.16	44.20	45.16	46.11	47.08	48.05	49.02	24
25	39.99	40.92	41.85	42.79	43.83	44.78	45.73	46.69	47.76	48.73	25
26	39.62	40.55	41.57	42.51	43.45	44.39	45.35	46.31	47.37	48.34	26
27	39.26	40.27	41.20	42.13	43.16	44.11	45.06	46.02	47.08	48.05	27
28	38.89	39.90	40.83	41.76	42.79	43.73	44.68	45.64	46.69	47.66	28
29	38.52	39.53	40.46	41.48	42.41	43.45	44.39	45.35	46.31	47.27	29
30	38.25	39.16	40.18	41.11	42.13	43.07	44.01	44.97	45.92	46.98	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
0	58.26	59.29	60.34	61.29	62.35	63.30	64.38	65.36	66.45	67.55	0
1	57.95	58.98	60.03	60.97	62.03	62.99	64.06	65.03	66.12	67.11	1
2	57.53	58.57	59.61	60.66	61.71	62.67	63.74	64.71	65.80	66.78	2
3	57.23	58.26	59.29	60.34	61.29	62.35	63.30	64.38	65.47	66.45	3
4	56.92	57.95	58.88	59.92	60.97	61.92	62.99	64.06	65.14	66.12	4
5	56.51	57.53	58.57	59.61	60.66	61.61	62.67	63.74	64.82	65.80	5
6	56.20	57.23	58.26	59.29	60.34	61.29	62.35	63.42	64.49	65.47	6
7	55.90	56.92	57.95	58.98	59.92	60.97	62.03	63.10	64.06	65.14	7
8	55.59	56.61	57.64	58.67	59.61	60.66	61.71	62.67	63.74	64.82	8
9	55.18	56.20	57.23	58.26	59.29	60.23	61.29	62.35	63.42	64.49	9
10	54.88	55.90	56.92	57.95	58.98	59.92	60.97	62.03	63.10	64.17	10
11	54.58	55.59	56.61	57.64	58.67	59.61	60.66	61.71	62.77	63.85	11
12	54.17	55.18	56.20	57.23	58.26	59.29	60.34	61.39	62.46	63.52	12
13	53.87	54.88	55.90	56.92	57.95	58.98	60.03	61.08	62.03	63.10	13
14	53.47	54.48	55.49	56.51	57.53	58.57	59.61	60.66	61.71	66.77	14
15	53.17	54.17	55.18	56.20	57.23	58.26	59.29	60.34	61.39	62.46	15
16	52.77	53.87	54.88	55.90	56.92	57.95	58.98	69.03	61.08	62.14	16
17	52.47	53.47	54.48	55.49	56.51	57.53	58.57	59.61	60.66	61.71	17
18	52.07	53.17	54.17	55.18	56.20	57.23	58.26	59.29	60.34	61.39	18
19	51.77	52.77	53.77	54.88	55.90	56.92	57.95	58.98	60.03	61.08	19
20	51.38	52.47	53.47	54.48	55.49	56.51	57.64	58.67	59.71	60.76	20
21	51.08	52.07	53.17	54.17	55.18	56.20	57.23	58.26	59.29	60.44	21
22	50.69	51.68	52.77	53.77	54.88	55.99	56.92	57.95	58.98	60.13	22
23	50.29	51.38	52.37	53.47	54.48	55.49	56.51	57.64	58.67	59.71	23
24	50.00	51.08	52.07	53.17	54.17	55.18	56.20	57.23	58.26	59.40	24
25	49.70	50.69	51.68	52.77	53.77	54.78	55.90	56.92	57.95	58.98	25
26	49.31	50.29	51.38	52.37	53.47	54.48	55.49	56.51	57.53	58.67	26
27	49.02	50.00	51.08	52.07	53.07	54.07	55.18	56.20	57.23	58.26	27
28	48.63	49.70	50.69	51.68	52.67	53.77	54.78	55.90	56.92	57.95	28
29	48.24	49.31	50.29	51.48	52.37	53.37	54.48	55.49	56.51	57.04	29
30	47.95	48.92	50.00	50.98	52.07	53.07	54.07	55.18	56.20	57.23	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
0	68.55	69.66	70.79	71.93	72.96	74.11	75.28	76.34	77.41	78.61	0
1	68.21	69.33	70.45	71.59	72.61	73.77	74.93	75.98	77.17	78.25	1
2	67.88	68.99	70.11	71.24	72.27	73.42	74.58	75.75	76.81	77.89	2
3	67.55	68.66	69.78	70.90	71.93	73.08	74.23	75.40	76.46	77.65	3
4	67.22	68.21	69.33	70.45	71.59	72.73	73.88	75.05	76.10	77.29	4
5	66.89	67.88	68.99	70.11	71.24	72.39	73.54	74.70	75.75	76.93	5
6	66.56	67.55	68.66	69.78	70.90	72.04	73.19	74.35	75.40	76.58	6
7	66.23	67.22	68.33	69.44	70.57	71.70	72.84	74.00	75.16	76.22	7
8	65.90	66.89	67.99	69.10	70.23	71.36	72.50	73.65	74.81	75.87	8
9	65.58	66.56	67.66	68.77	69.89	71.02	72.16	73.31	74.46	75.51	9
10	65.25	66.23	67.33	68.44	69.55	70.68	71.81	72.96	74.11	75.28	10
11	64.93	65.90	67.00	68.10	69.22	70.34	71.47	72.61	73.77	74.93	11
12	64.60	65.58	66.67	67.77	68.88	70.00	71.13	72.27	73.42	74.58	12
13	64.17	65.25	66.34	67.44	68.55	69.66	70.79	71.93	73.08	74.23	13
14	63.85	64.93	66.01	67.11	68.21	69.33	70.45	71.59	72.73	73.88	14
15	63.52	64.60	65.69	66.78	67.88	68.99	70.11	71.24	72.39	73.54	15
16	63.20	64.28	65.36	66.45	67.55	68.66	69.78	70.90	72.04	73.19	16
17	62.77	63.85	64.93	66.01	67.11	68.33	69.44	70.57	71.70	72.84	17
18	62,46	63,52	64.60	65.69	66.78	67.99	69.10	70.23	71.36	72.50	18
19	62.14	63.20	64.28	65.36	66.45	67.55	68.77	69.89	71.02	72.16	19
20	61.81	62.88	63.95	65.03	65.12	67.22	68.44	69.55	70.68	71.81	20
21	61.50	62.56	63.63	64.71	65.80	66.89	68.10	69.22	70.34	71.47	21
22	61.18	62.24	63.30	64.38	65.47	66.56	67.66	68.88	70.00	71.13	22
23	60.76	61.82	62.99	64.06	65.14	66.23	67.33	68.44	69.66	70.15	23
24	60.44	61.50	62.56	63.74	64.82	65.90	67.00	68.10	69.33	70.45	24
25	60.13	61.18	62.24	63.30	64.38	65.47	66.67	67.77	68.99	70.11	25
26	59.71	60.76	61.92	62.99	64.06	65.14	66.34	67.44	68.55	69.78	26
27	59.40	60.44	61.61	62.67	63.74	64.82	66.01	67.11	68.21	69.33	27
28	59.09	60.13	61.18	62.35	63.42	64.49	65.69	66.78	67.88	68.99	28
29	58.67	59.71	60.87	61.92	63.10	64.17	65.25	66.45	67.55	68.66	29
30	58.36	59.40	60.55	61.61	62.77	63.85	64.93	66.01	67.22	68.33	30

Indicazione del Termometro	Indicazione dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
0	79.70	80.92	82.03	83.16	84.30	85.57	86.74	87.93	98.13	90.49	0
1	79.45	80.55	81.66	82.91	84.04	85.19	86.35	87.66	88.86	90.08	1
2	79.09	80.18	81.41	82.53	83.79	84.93	86.09	87.27	88.59	89.80	2
3	78.73	79.94	81.04	82.28	83.41	84.68	85.83	87.00	88.19	89.53	3
4	78.49	79.57	80.80	81.91	83.03	84.30	85.45	86.74	87.93	89.26	4
5	78.13	79.21	80.43	81.53	82.78	83.92	85.19	86.35	87.66	88.86	5
6	77.77	78.85	80.06	81.29	82.41	83.66	84.81	85.96	87.27	88.59	6
7	77.41	78.49	79.70	80.92	82.16	83.28	84.55	85.70	87.00	88.19	7
8	77.05	78.25	79.45	80.55	81.78	83.03	84.17	85.45	86.61	87.93	8
9	76.69	77.89	79.09	80.31	81.41	82.66	83.92	85.06	86.35	87.66	9
10	76.34	77.53	78.73	79.94	81.16	82.41	83.54	84.81	85.96	87.27	10
11	76.10	77.17	78.37	79.57	80.80	82.03	83.16	84.42	85.70	87.00	11
12	75.75	76.93	78.13	79.21	80.43	81.66	82.91	84.04	85.32	86.61	12
13	75.40	76.58	77.77	78.97	80.06	81.29	82.53	83.79	85.06	86.35	13
14	75.05	76.22	77.41	78.61	79.82	81.04	82.28	83.41	84.68	85.96	14
15	74.70	75.87	77.05	78.25	79.45	80.67	81.91	83.16	84.42	85.70	15
16	74.35	75.51	76.69	77.89	79.09	80.31	81.53	82.78	84.04	85.32	16
17	74.00	75.16	76.34	77.53	78.73	79.94	81.16	82.41	83.66	85.06	17
18	73.65	74.81	75.98	77.17	78.37	79.70	80.92	82.16	83.41	84.68	18
19	73.31	74.46	75.75	76.93	78.13	79.33	80.55	81.78	83.03	84.30	19
20	72.96	74.11	75.40	76.58	77.77	78.97	80.18	81.41	82.78	84.04	20
21	72.61	73.77	75.05	76.22	77.41	78.61	79.82	81.16	82.41	83.66	21
22	72.27	73.42	74.70	75.87	77.05	78.25	79.45	80.80	82.03	8341.	22
23	71.93	73.08	74.35	75.51	76.69	78.01	79.21	80.43	81.66	83.03	23
24	71.59	72.73	74.00	75.16	76.34	77.65	78.85	80.06	81.29	82.66	24
25	71.24	72.39	73.65	74.81	75.98	77.29	78.49	79.70	81.04	82.41	25
26	70.90	72.04	73.31	74.46	75.63	76.93	78.13	79.33	80.67	82.03	26
27	70.57	71.70	72.96	74.11	75.28	76.58	77.77	79.09	80.31	81.66	27
28	70.23	71.36	72.61	73.77	74.93	76.22	77.41	78.73	79.94	81.29	28
29	69.78	71.02	72.27	73.42	74.58	75.87	77.05	78.37	79.58	80.92	29
30	69.44	70.68	71.93	73.08	74.23	75.51	76.69	78.01	79.33	80.67	30

Indicazione del Termometro	Indicazione dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
0	91.73	92.86	94.15	95.47	96.83	98.08	99.52	»	»	»	0
1	91.45	92.57	93.86	95.18	96.53	97.77	99.19	»	»	»	1
2	91.04	92.29	93.57	94.88	96.23	97.61	98.87	»	»	»	2
3	90.76	92.01	93.29	94.59	95.92	97.30	98.71	»	»	»	3
4	90.49	91.73	93.00	94.29	95.62	96.99	98.39	99.84	»	»	4
5	90.21	91.45	92.72	94.00	95.32	96.68	98.08	99.52	»	»	5
6	89.80	91.17	92.43	93.71	95.03	96.53	97.92	99.36	»	»	6
7	89.53	90.90	92.15	93.43	94.73	96.23	97.61	99.03	»	»	7
8	89.26	90.49	91.87	93.14	94.44	95.92	97.30	98.71	»	»	8
9	88.90	90.21	91.59	92.86	94.15	95.62	96.99	98.55	100.–	»	9
10	88.59	89.94	91.31	92.57	93.86	95.32	96.83	98.23	99.84	»	10
11	88.33	89.53	90.90	92.29	93.57	95.03	96.53	97.92	99.52	»	11
12	87.93	89.26	90.62	92.01	93.29	94.73	96.23	97.61	99.19	»	12
13	87.66	88.99	90.35	91.59	93.00	94.44	95.98	97.45	98.87	»	13
14	87.27	88.59	89.94	91.31	92.72	94.15	85.62	97.14	98.71	»	14
15	87.00	88.33	89.67	91.04	92.43	93.86	95.32	96.83	98.39	100.–	15
16	86.74	88.06	89.40	90.76	92.15	93.57	95.03	96.53	98.58	99.68	16
17	86.35	87.66	89.13	90.49	91.87	93.29	94.73	99.23	97.92	99.52	17
18	85.96	87.40	88.73	90.08	91.45	93.00	94.44	95.92	97.91	99.19	18
19	85.70	87.14	88.46	89.80	91.17	92.72	94.15	95.77	97.70	98.87	19
20	85.32	86.74	88.06	89.53	90.90	92.43	93.86	95.47	96.99	98.55	20
21	85.06	86.35	87.80	89.13	90.62	92.01	93.57	95.18	96.68	98.39	21
22	84.68	85.96	87.40	88.86	90.21	91.73	93.29	94.88	96.38	98.88	22
23	84.42	85.70	87.14	88.46	89.94	91.45	93.00	91.59	96.07	97.77	23
24	84.04	85.32	86.74	88.19	89.67	91.17	92.72	94.15	95.77	97.45	24
25	83.66	85.06	86.48	87.80	89.26	90.76	92.29	93.86	95.47	97.14	25
26	83.41	84.68	86.09	87.53	88.99	90.49	92.01	93.57	95.18	96.99	26
27	83.03	84.42	85.83	87.14	88.59	90.21	91.73	93.29	94.88	96.68	27
28	82.66	84.04	85.45	86.87	88.33	89.80	91.45	92.00	94.59	96.38	28
29	82.28	83.66	85.06	86.48	87.93	89.53	91.17	92.72	94.29	96.07	29
30	82.03	83.41	84.81	86.22	87.66	89.26	90.76	92.43	94.00	95.77	30

TAVOLA XXII

TABELLA DELLE RICCHEZZE PONDERALI

(PER ETTOLITRO)

DELLE MESCOLANZE DI ALCOOL E ACQUA

SECONDO LE INDICAZIONI DELL'ALCOOLOMETRO DI GAY-LUSSAC

E QUELLE DEL TERMOMETRO CENTIGRADO

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	1.03	1.90	2.69	3.49	4.28	5.15	5.94	6.82	7.69	8.64	0
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4
5	1.11	1.98	2.77	3.57	4.36	5.23	6.10	6.90	7.77	8.64	5
6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	6
7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	7
8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8
9	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	9
10	1.11	1.90	2.69	3.57	4.36	5.15	5.94	6.74	7.53	8.40	10
11	1.03	1.90	2.69	3.49	4.28	5.07	5.86	6.66	7.45	8.32	11
12	0.95	1.82	2.62	3.41	4.20	4.99	5.79	6.58	7.37	8.24	12
13	0.95	1.74	2.54	3.33	4.12	4.91	5.71	6.50	7.29	8.16	13
14	0.87	1.66	2.46	3.25	4.04	4.83	5.63	6.42	7.21	8.08	14
15	0.79	1.59	2.38	3.17	3.96	4.76	5.55	6.34	7.13	7.93	15
16	0.71	1.51	2.30	3.09	3.88	4.68	5.47	6.26	7.05	7.85	16
17	0.63	1.43	2.22	3.01	3.80	4.60	5.39	6.18	6.97	7.77	17
18	0.55	1.35	2.14	2.93	3.72	4.52	5.31	6.10	6.90	7.69	18
19	0.48	1.27	2.06	2.85	3.57	4.36	5.15	5.94	6.74	7.53	19
20	0.40	1.19	1.90	2.69	3.49	4.28	5.07	5.79	6.58	7.37	20
21	0.32	1.11	1.82	2.62	3.41	4.12	4.91	5.63	6.42	7.21	21
22	0.24	1.03	1.74	2.54	3.25	4.04	4.83	5.55	6.26	7.05	22
23	0.08	0.87	1.66	2.45	3.17	3.88	4.68	5.39	6.18	6.90	23
23	»	0.79	1.51	2.30	3.01	3.80	4.60	5.31	6.02	6.74	24
25	»	0.63	1.35	2.14	2.85	3.65	4.36	5.15	5.86	6.58	25
26	»	0.55	1.27	2.06	2.77	3.49	4.28	4.99	5.71	6.42	26
27	»	0.40	1.19	1.90	2.62	3.41	4.12	4.83	5.55	6.26	27
28	»	0.24	1.03	1.74	2.46	3.25	3.96	4.68	5.39	6.10	28
29	»	0.08	0.87	1.59	2.30	3.09	3.80	4.52	5.23	5.94	29
30	»	0.00	0.71	1.51	2.22	2.93	3.65	4.36	5.07	5.79	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	9.67	10.62	11.65	12.76	13.87	15.06	16.17	17.20	18.23	19.26	0
1	»	10.62	11.65	12.68	13.71	14.82	15.93	16.96	17.99	19.02	1
2	»	10.62	11.65	12.68	13.63	14.74	15.77	16.80	17.75	18.78	2
3	»	10.54	11.57	12.60	13.55	14.50	15.61	16.56	17.52	18.55	3
4	»	10.54	11.49	12.52	13.39	14.35	15.38	16.41	17.36	18.31	4
5	9.59	10.46	11.41	12.44	13.31	14.27	15.22	16.25	17.12	18.07	5
6	»	10.38	11.33	12.36	13.24	14.11	15.06	16.09	16.96	17.83	6
7	»	10.30	11.25	12.21	13.16	14.03	14.90	15.85	16.64	17.52	7
8	»	10.30	11.17	12.13	13.00	13.87	14.74	15.61	16.41	17.28	8
9	»	10.22	11.10	11.97	12.84	13.71	14.58	15.45	16.25	17.12	9
10	9.27	10.07	10.94	11.81	12.68	13.47	14.35	15.22	16.01	16.88	10
11	9.19	9.99	11.78	11.65	12.52	13.31	14.19	15.06	15.85	16.64	11
12	9.11	9.91	10.70	11.57	12.36	13.16	13.95	14.82	15.61	16.41	12
13	9.04	9.83	10.62	11.41	12.21	13.00	13.79	14.66	15.45	16.25	13
14	8.88	9.67	10.46	11.25	12.05	12.84	13.63	14.42	15.22	16.01	14
15	8.72	9.51	10.30	11.10	11.89	12.68	13.47	14.27	15.06	15.85	15
16	8.64	9.43	10.22	11.02	11.81	12.60	13.39	14.11	14.82	15.61	16
17	8.56	9.27	10.07	10.86	11.65	12.36	13.16	13.87	14.58	15.38	17
18	8.48	9.19	9.91	10.70	11.49	12.21	12.92	13.71	14.42	15.14	18
19	8.32	9.04	9.83	10.54	11.33	12.05	12.76	13.47	14.19	14.90	19
20	8.16	8.88	9.67	10.38	11.10	11.81	12.52	13.24	13.95	14.66	20
21	8.00	8.72	9.43	10.14	10.86	11.57	12.28	13.00	13.71	14.42	21
22	7.85	8.56	9.27	9.99	10.70	11.41	12.13	12.84	13.47	14.19	22
23	7.69	8.40	9.11	9.83	10.54	11.17	11.89	12.60	13.24	13.95	23
24	7.53	8.24	8.96	9.67	10.38	11.02	11.73	12.44	13.08	13.79	24
25	7.37	8.08	8.80	9.51	10.14	10.78	11.49	12.21	12.84	13.55	25
26	7.13	7.85	8.56	9.27	9.99	10.62	11.25	11.97	12.60	13.24	26
27	6.97	7.69	8.40	9.11	9.75	10.38	11.02	11.73	12.36	13.00	27
28	6.82	7.53	8.16	8.88	9.51	10.14	10.78	11.41	12.05	12.68	28
29	6.66	7.29	8.00	8.72	9.27	9.91	10.54	11.17	11.81	12.44	29
30	6.42	7.13	7.77	8.48	9.11	9.75	10.30	10.94	11.57	12.21	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
0	20.37	21.48	22.59	23.70	24.65	25.60	26.47	27.34	28.21	29.01	0
1	20.13	21.24	22.27	23.30	24.25	25.20	26.07	26.95	27.82	28.61	1
2	19.81	20.92	21.87	22.90	23.94	24.89	25.76	26.55	27.42	28.21	2
3	19.58	20 61	21.64	22.67	23.62	24.57	25.44	26.23	27.03	27.90	3
4	19.34	20.37	21.32	22.27	23.22	24.25	25.04	25.92	26.71	27.50	4
5	19.10	20.05	21.00	21.95	22.90	23.86	24.73	25.60	26.39	27.18	5
6	18.78	19.81	20.69	21.64	22.59	23.54	24.41	25.20	26.00	26.79	6
7	18.55	19.58	20.45	21.40	22.27	23.22	24.01	24.81	25.60	26.39	7
8	18.23	19.18	20.13	21.08	21.95	22.90	23.70	24.49	25.28	26.07	8
9	17.99	18.94	19.81	20.76	21.64	22.59	23.38	24.17	24.97	25.76	9
10	17.75	18.62	19.50	20.45	21.32	22.19	23.06	23.86	24.65	25.44	10
11	17.52	18.39	19.26	20.13	21.00	21.95	22.75	23.54	24.33	25.12	11
12	17.28	18.15	19.02	19.89	20.61	21.56	22.35	23.14	23.94	24.73	12
13	17.04	17.91	18.78	19.58	20.37	21.24	22.03	22.83	23.62	24.41	13
14	16.80	17.67	18.47	19.26	20.05	20.92	21.72	22.51	23.30	24.09	14
15	16.64	17.44	18.23	19.02	19.81	20.61	21.40	22.19	22.98	23.78	15
16	16.41	17.20	17.99	18.78	19.58	20.37	21.08	21.87	22.67	23.46	16
17	16.17	16.96	17.75	18.55	19.34	20.13	20.84	21.64	22.35	23.14	17
18	15.93	16.72	17.44	18.23	19.02	19.81	20.53	21.32	22.03	22.83	18
19	15.69	16.49	17.20	17.99	18.70	19.50	20.21	20.92	21.64	22.43	19
20	15.45	16.25	16.96	17.75	18.47	19.26	19.97	20.69	21.40	22.11	20
21	15.14	15.93	16.72	17.52	18.15	18.94	19.66	20.29	21.08	21.80	21
22	14.90	15.69	16.41	17.12	17.83	18.62	19.26	19.97	20.76	21.48	22
23	14.66	15.38	16.09	16.88	17.59	18.31	19.02	19.73	20.45	21.16	23
24	14.42	15.14	15.85	16.64	17.28	17.99	18.70	19.42	20.13	20.84	24
25	14.19	14.90	15.61	16.33	17.04	17.75	18.39	19.18	19.89	20.61	25
26	13.95	14.66	15.38	16.09	16.80	17.52	18.15	18.86	19.58	20.29	26
27	13.71	14.42	15.14	15.85	16.49	17.20	17.91	18.62	19.26	19.97	27
28	13.39	14.19	14.90	15.53	16.25	16.96	17.59	18.31	18.94	19.66	28
29	13.16	13.87	14.58	15.30	16.01	16.64	17.28	17.99	18.70	19.34	29
30	12.92	13.63	14.35	15.06	15.69	16.41	17.04	17.75	18.39	19.02	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
0	29.80	30.59	31.38	32.18	32.89	33.68	34.48	35.19	35.98	36.77	0
1	29.40	30.20	30.99	31.78	32.65	33.45	34.16	34.95	35.67	36.46	1
2	29.09	29.88	30.67	31.46	32,26	33.05	33.84	34.63	35.35	36.06	2
3	28.69	29.56	30.35	31.15	31.94	32.73	33.52	34.24	35.03	35.82	3
4	28.29	29.09	29.88	30.75	31.54	32.34	33.13	33.92	34.71	35.51	4
5	27.98	28.77	29.56	30.35	31.15	31.94	32.81	33.60	34.40	35.11	5
6	27.66	28.45	29.25	30.04	30.83	31.62	32.42	33.21	34.00	34.79	6
7	27.18	28.06	28.85	29.64	30.43	31.23	32.02	32.81	33.60	34.40	7
8	26 87	27 66	28 45	29 25	30 12	30 91	31 70	32 49	33 29	34 08	8
9	26 55	27 34	28 14	28 93	29 72	30.59	31.38	32.18	32.97	33.76	9
10	26.23	27.03	27.82	28.61	29.40	30.20	30.99	31.78	32.57	33.37	10
11	25.92	26.71	27.50	28.29	29.09	29.88	30.67	31.46	32.26	33.05	11
12	25.52	26.31	27.18	27.98	28.77	29.56	30.35	31.15	31.94	32.73	12
13	25.20	26.00	26.79	27.58	28.37	29.17	29.96	30.75	31.54	32.42	13
14	24.89	25.68	26.47	27.26	28.06	28.85	29.64	30.43	31.23	32.02	14
15	24.57	25.36	26.15	26.95	27.74	28.53	29.32	30.12	30.91	31.70	15
16	24.25	25.04	25.76	26.55	27.34	28.14	28.93	29.72	30.51	31.31	16
17	23.94	24.73	25.44	26.23	27.03	27.82	28.61	29.40	30.20	30.99	17
18	23.62	24.41	25.12	25.84	26.63	27.42	28.21	29.01	29.80	30.59	18
19	23.22	24.01	24.73	25.52	26.31	27.11	27.90	28.69	29.48	30.28	19
20	22.90	23.70	24.41	25.20	26.00	26.79	27.58	28.37	29.17	29.96	20
21	22.59	23.38	24.09	24.89	25.68	26.47	27.26	28.06	28.85	29.64	21
22	22.27	23.06	23.78	24.57	25.36	26.15	26.95	27.74	24.53	29.25	22
23	21.95	22.75	23.46	23.25	25.04	25.84	26.55	27.34	28.14	28.93	23
24	21.64	22.43	23.14	23.94	24.65	25.44	26.23	27.03	27.82	28.61	24
25	21.32	22.11	22.83	23.54	24.33	25.12	25.92	26.71	27.50	28.29	25
26	21.00	21.80	22.51	23.22	24.01	24.81	25.60	26.39	27.18	27.98	26
27	20.69	21.48	22.11	22.90	23.70	24.49	25.28	26.07	26.87	27.58	27
28	20.37	21.08	21.80	22.59	23.38	24.17	24.97	25.76	26.55	27.26	28
29	19.97	20.76	21.48	22.27	23.06	23.86	24.65	25.44	26.23	26.95	29
30	19.73	20.45	21.16	21.95	22.75	23.54	24.33	25.04	25.84	26.63	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
0	37.57	38.36	39.07	39.87	40.66	41.45	42.16	42.88	43.67	44.46	0
1	37.25	38.04	38.76	39.55	40.26	41.05	41.85	42.56	43.35	44.15	1
2	36.85	37.65	38.44	39.23	39.94	40.74	41.45	42.24	43.04	43.83	2
3	36.62	37.33	38.12	38.83	39.63	40.42	41.21	41.93	42.72	43.43	3
4	36.30	37.01	37.80	38.60	39.31	40.10	40.82	41.61	42.40	43.19	4
5	35.90	36.62	37.41	38.20	38.99	39.79	40.50	41.29	42.08	42.80	5
6	35.59	36.30	37.09	37.88	38.68	39.47	40.26	40.97	41.77	42.56	6
7	35.19	35.98	36.77	37.57	38.36	39.15	39.94	40.66	41.45	42.16	7
8	34.87	35.66	36.46	37.25	37.96	38.76	39.55	40.34	41.13	41.93	8
9	34.56	35.35	36.14	36.93	37.65	38.41	39.23	40.02	40.82	41.61	9
10	34.16	34.95	35.74	36.54	37.33	38.12	38.91	39.71	40.50	41.21	10
11	33.84	34.63	35.43	36.22	37.01	37.80	38.60	39.39	40.18	40.97	11
12	33.52	34.32	35.11	35.90	36.70	37.49	38.28	39.07	39.87	40.58	12
13	33.21	34.00	34.79	35.59	36.38	37.17	37.96	38.76	39.55	40.34	13
14	32.81	33.60	34.40	35.19	35.98	36.77	37.57	38.36	39.15	39.94	14
15	39.49	33.29	34.08	34.87	35.66	36.46	37.25	38.04	38.83	39.63	15
16	32.18	32.97	33.76	34.56	35.85	36.14	36.93	37.73	38.52	39.31	16
17	31.78	32.57	33.37	34.16	34.95	35.82	36.62	37.41	38.20	38.99	17
18	31.46	32.26	33.05	33.84	34.63	35.51	36.30	37.09	37.88	38.68	18
19	31.15	31.94	32.73	33.60	34.40	35.19	35.98	36.77	37.57	38.36	19
20	30.83	31.62	32.42	33.29	34.08	34.87	35.66	36.46	37.25	38.04	20
21	30.43	31.23	32.02	32.89	33.68	34.48	35.35	36.14	36.93	37.73	21
22	30.12	30.91	31.70	32.57	33.37	34.16	34.95	35.74	36.54	37.33	22
23	29.80	30.59	31.38	32.18	32.97	33.76	34.56	35.35	36.22	37.01	23
24	29.48	30.28	31.07	31.86	32.65	33.45	34.32	35.11	35.90	36.70	24
25	29.09	29.88	30.67	31.54	32.34	33.21	34.00	34.79	35.59	36.46	25
26	28.77	29.56	30.35	31.23	32.02	32.89	33.68	34.48	35.27	36.06	26
27	28.45	29.25	30.04	30.91	31.70	32.57	33.37	34.16	34.95	35.74	27
28	28.06	28.93	29.72	30.59	31.38	32.18	32.97	33.76	34.63	35.43	28
29	27.74	28.53	29.40	30.20	30.99	31.86	32.65	33.45	34.32	35.11	29
30	27.42	28.21	29.01	29.88	30.67	31.54	32.34	33.13	33.92	34.71	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
0	45.25	45.97	46.76	47.47	48.27	49.06	49.85	50.64	51.44	52.15	0
1	44.94	45.65	46.44	47.24	48.03	48.82	49.53	50.33	51.12	51.91	1
2	44.62	45.33	46.13	46.92	47.71	48.50	49.22	50.01	50.80	51.60	2
3	44.22	45.02	45.81	46.60	47.39	48.19	48.90	49.69	50.49	51.28	3
4	43.99	44.78	45.49	46.28	47.08	47.79	48.58	49.38	50.17	50.96	4
5	43.59	44.38	45.18	45.97	46.76	47.55	48.27	49.06	49.85	50.64	5
6	43.35	44.07	44.86	45.57	46.36	47.16	47.95	48.74	49.53	50.33	6
7	42.96	43.75	44.54	45.25	46.05	46.84	47.63	48.42	49.22	50.01	7
8	42.72	43.51	44.22	45.02	45.84	46.60	47.39	48.19	48.98	49.77	8
9	42.40	43.19	43.91	44.70	45.49	46.28	47.08	47.87	48.66	49.46	9
10	42.01	42.80	43.59	44.38	45.18	45.97	46.76	47.56	48.35	49.14	10
11	41.77	42.56	43.27	44.07	44.86	45.65	46.44	47.24	48.03	48.82	11
12	41.37	42.16	42.96	43.75	44.54	45.33	46.13	46.92	47.71	48.50	12
13	41.13	41.85	42.64	43.43	44.22	45.02	45.81	46.60	47.39	48.19	13
14	40.74	41.53	42.32	43.11	43.91	44.70	45.49	46.28	47.08	47.87	14
15	40.42	41.21	42.01	42.80	43.59	44.38	45.18	45.97	46.76	47.55	15
16	40.10	40.90	41.69	42.48	43.27	44.07	44.86	45.65	46.44	47.24	16
17	39.79	40.58	41.37	42.16	42.96	43.75	44.54	45.33	46.13	46.92	17
18	39.47	40.26	41.05	41.85	42.64	43.43	44.22	45.02	45.81	46.60	18
19	39.15	39.94	40.74	41.53	42.32	43.11	43.91	44.70	45.49	46.28	19
20	38.83	39.63	40.42	41.21	42.01	42.80	43.59	44.38	45.18	45.97	20
21	38.52	39.31	40.10	40.90	41.69	42.48	43.27	44.07	44.86	45.65	21
22	38.12	38.91	39.71	40.50	41.37	42.16	42.96	43.75	44.54	45.33	22
23	37.80	38.68	39.47	40.26	41.05	41.85	42.64	43.43	44.22	45.02	23
24	37.49	38.36	39.15	39.94	40.74	41.53	42.32	43.11	43.91	44.70	24
25	37.25	38.04	38.83	39.63	40.42	41.21	42.01	42.80	43.59	44.38	25
26	36.85	37.65	38.44	39.23	40.02	40.82	41.61	42.40	43.19	44.07	26
27	36.54	37.33	38.12	38.91	39.79	40.58	41.37	42.16	42.96	43.75	27
28	36.22	37.01	37.80	38.60	39.47	40.26	41.05	41.85	42.64	43.43	28
29	35.90	36.70	37.49	38.36	39.15	49.94	40.74	41.53	42.32	43.11	29
30	35.59	36.38	37.25	38.04	38.83	49.63	40.42	41.24	42.01	42.80	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
0	52.94	53.73	54.53	55.32	56.11	56.83	57.62	58.41	59.20	60.00	0
1	52.70	53.50	54.29	55.00	55.80	56.51	57.30	58.09	58.89	59.68	1
2	52.39	53.18	53.97	54.77	55.56	56.27	56.98	57.78	58.57	59.36	2
3	51.99	52.78	53.58	54.37	55.16	55.95	56.75	57.54	58.33	59.04	3
4	51.75	52.55	53.34	54.13	54.92	55.64	56.43	57.22	58.01	58.73	4
5	51.44	52.23	53.02	53.81	54.61	55.32	56.11	56.91	57.70	58.49	5
6	51.12	51.91	52.70	53.50	54.29	55.08	55.87	56.67	57.46	58.17	6
7	50.80	51.60	52.39	53.18	53.97	54.77	55.56	56.35	57.06	57.86	7
8	50.56	51.36	52.15	52.94	53.66	54.45	55.24	55.95	56.75	57.54	8
9	50.25	51.04	51.83	52.63	53.34	54.13	54.92	55.72	56.51	57.30	9
10	49.93	50.72	51.52	52.39	53.10	53.81	54.61	55.40	56.19	56.98	10
11	49.61	50.41	51.20	51.99	52.78	53.58	54.37	55.16	55.95	56.75	11
12	49.30	50.09	50.88	51.67	52.47	53.26	54.05	54.84	55.64	56.43	12
13	48.98	49.77	50.56	51.36	52.15	52.94	53.73	54.53	55.32	56.11	13
14	48.66	49.46	50.25	51.04	51.83	52.63	53.42	54.21	55.00	55.80	14
15	48.35	49.14	49.93	50.72	51.52	52.31	53.10	53.89	54.69	55.48	15
16	48.03	48.82	49.61	50.41	51.20	51.99	52.78	53.58	54.37	55.16	16
17	47.71	48.50	49.30	50.09	50.88	51.67	52.47	53.26	54.05	54.84	17
18	47.39	48.19	48.98	49.77	50.56	51.36	52.15	52.94	53.73	54.53	18
19	47.08	47.87	48.66	49.53	50.33	51.12	51.91	52.70	53.50	54.29	19
20	46.76	47.55	48.35	49.14	49.93	50.72	51.60	52.39	53.18	53.97	20
21	46.44	47.24	48.11	48.90	49.69	50.49	51.28	52.07	52.86	53.66	21
22	46.13	46.92	47.79	48.58	49.38	50.17	50.96	51.75	52.55	53.34	22
23	45.81	46.60	47.39	48.27	49.06	49.85	50.64	51.44	52.23	52.02	23
24	45.49	46.28	47.08	47.95	48.74	49.53	50.33	51.12	51.91	52.70	24
25	45.18	45.97	46.76	47.63	48.42	49.22	50.01	50.80	51.60	52.39	25
26	44.86	45.65	46.44	47.24	48.11	48.90	49.69	50.49	51.28	52.07	26
27	44.54	45.33	46.21	47.00	47.79	48.58	49.38	50.17	50.96	51.75	27
28	44.22	45.02	45.81	46.60	47.47	48.27	49.06	49.85	50.64	51.44	28
29	43.91	44.70	45.49	46.36	47.16	47.95	48.74	49.53	50.33	51.12	29
30	43.59	44.38	45.25	46.05	46.84	47.63	48.42	49.22	50.01	50.80	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
0	60.71	61.50	62.29	63.09	63.88	64.67	65.46	66.26	66.97	67.76	0
1	60.39	61.18	61.98	62.77	63.56	64.36	65.15	65.94	66.73	67.45	1
2	60.15	60.95	61.74	62.53	63.32	64.12	64.91	65.70	66.42	67.13	2
3	59.84	60.63	61.42	62.22	63.01	63.80	64.59	65.39	66.10	66.89	3
4	59.52	60.31	61.11	61.90	62.69	63.48	64.28	65.07	65.78	66.57	4
5	59.28	60.00	60.79	61.58	62.37	63.17	63.96	64.75	65.54	66.34	5
6	58.97	59.68	60.47	61.26	62.06	62.85	63.64	64.43	65.23	66.02	6
7	58.65	59.44	60.23	61.03	61.82	62.61	63.40	64.20	64.99	65.70	7
8	58.33	59.12	59.92	60.71	61.50	62.29	63.09	63.88	64.67	65.46	8
9	58.09	58.81	59.60	60.39	61.18	61.98	62.77	63.56	64.36	65.15	9
10	57.78	58.57	59.36	60.15	60.95	61.74	62.53	63.32	64.12	64.91	10
11	57.54	58.25	59.04	59.84	60.63	61.42	62.22	63.01	63.80	64.59	11
12	57.22	57.94	58.73	59.52	60.31	61.11	61.90	62.69	63.48	64.28	12
13	56.91	57.70	58.49	59.28	60.08	60.87	61.66	62.45	63.25	64.04	13
14	56.59	57.38	58.17	58.97	59.76	60.55	61.34	62.14	62.93	63.72	14
15	56.27	57.06	57.86	58.65	59.44	60.23	61.03	61.82	62.61	63.40	15
16	55.95	56.75	57.54	58.33	59.12	59.92	60.71	61.50	62.29	63.09	16
17	55.64	56.43	57.22	58.01	58.81	59.60	60.39	61.18	61.98	62.77	17
18	55.32	56.11	56.91	57.70	58.49	59.36	60.15	60.95	61.74	62.53	18
19	55.08	55.87	56.67	57.46	58.25	59.04	59.84	60.63	61.42	62.22	19
20	54.77	55.56	56.35	57.14	57.94	58.73	59.52	60.31	61.11	61.90	20
21	54.45	55.24	56.03	56.83	57.62	58.41	59.20	60.08	60.87	61.66	21
22	54.13	54.92	55.72	56.51	57.30	58.09	58.89	59.76	60.55	61.34	22
23	53.81	54.61	55.48	56.27	57.06	57.86	58.65	59.44	60.23	61.03	23
24	53.50	54.29	55.16	55.95	56.75	57.54	58.33	59.12	59.92	60.71	24
25	53.18	53.97	54.84	55.64	56.43	57.22	58.01	58.81	59.68	60.47	25
26	52.86	53.66	54.53	55.32	56.11	56.91	57.70	58.49	59.28	60.15	26
27	52.55	53.34	54.21	55.00	55.80	56.59	57.38	58.17	58.97	59.84	27
28	52.31	53.10	53.89	54.77	55.56	56.35	57.14	57.94	58.73	59.52	28
29	51.99	52.78	53.66	54.45	55.24	56.03	56.83	57.62	58.41	59.20	29
30	51.67	52.47	53.34	54.13	54.92	55.72	56.51	57.30	58.09	58.89	30

Indicazione del Termometro	Indicazioni dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
0	68.48	69.27	69.98	70.70	71.49	72.28	73.07	73.79	74.50	75.29	0
1	68.24	68.95	69.74	70.54	71.25	71.96	72.76	73.55	74.26	74.98	1
2	67.92	68.63	69.43	70.22	71.01	71.73	72.52	73.23	74.02	74.74	2
3	67.60	68.40	69.19	69.98	70.70	71.49	72.28	72.99	73.71	74.50	3
4	67.37	68.16	68.95	69.74	70.46	71.25	71.96	72.76	73.47	74.26	4
5	67.13	67.84	68.63	69.43	70.14	70.93	71.73	72.44	73.23	73.94	5
6	66.81	67.60	68.40	69.19	69.90	70.70	71.41	72.12	72.91	73.71	6
7	66.49	67.29	68.08	68.87	69.67	70.38	71.17	71.88	72.68	73.39	7
8	66.26	67.05	67.84	68.56	69.35	70.14	70.85	71.65	72.36	73.15	8
9	65.94	66.73	67.53	68.32	69.03	69.82	70.62	71.33	73.12	72.91	9
10	65.62	66.42	67.21	68.00	68.79	69.59	70.30	71.09	71.88	72.68	10
11	65.39	66.10	66.89	67.68	68.48	69.27	70.06	70.85	71.65	72.44	11
12	65.07	65.86	66.65	67.37	68.16	68.95	69.74	70.54	71.33	72.12	12
13	64.83	65.62	66.42	67.21	67.92	68.71	69.51	70.30	71.09	71.88	13
14	64.51	65.31	66.10	66.89	67.68	68.48	69.27	69.98	70.77	71.57	14
15	64.20	64.99	65.78	66.57	67.37	68.16	68.95	69.74	70.54	71.33	15
16	63.88	64.67	65.46	66.26	67.05	67.84	68.63	69.43	70.22	71.01	16
17	63.56	64.36	65.15	65.94	66.73	67.53	68.32	69.11	69.90	70.77	17
18	63.32	64.12	64.91	65.70	66.49	67.29	68.08	68.87	69.67	70.46	18
19	63.01	63.80	64.67	65.46	66.26	67.05	67.84	68.63	69.43	70.22	19
20	62.69	63.48	64.36	65.15	65.94	66.73	67.53	68.32	69.11	69.90	20
21	62.37	63.17	64.04	64.83	65.62	66.42	67.21	68.08	68.87	69.67	21
22	62.14	62.93	63.72	64.51	65.31	66.10	66.89	67.76	68.56	69.43	22
23	61.82	62.61	63.48	64.28	65.07	65.86	66.65	67.45	68.24	69.11	23
24	61.50	62.29	63.17	63.96	64.75	65.54	66.34	67.13	67.92	68.79	24
25	61.26	62.06	62.85	63.64	64.43	65.23	66.10	66.89	67.68	68.56	25
26	60.95	61.74	62.53	63.32	64.12	64.91	65.70	66.57	67.37	68.24	26
27	60.63	61.42	62.22	63.01	63.80	64.67	65.46	66.26	67.13	67.92	27
28	60.31	61.11	61.98	62.77	63.56	64.43	65.23	66.02	66.81	67.68	28
29	60.00	60.87	61.66	62.45	63.25	64.12	64.91	65.78	66.57	67.37	29
30	59.68	60.55	61.34	62.14	62.93	63.80	64.59	65.46	66.26	67.13	30

Indicazione del Termometro	Indicazione dell'alcoolometro di Gay-Lussac										Indicazione del Termometro
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
0	76.01	76.72	77.43	78.15	78.86	79.49	80.21	»	»	»	0
1	75.77	76.48	77.19	77.91	78.62	79.25	79.97	»	»	»	1
2	75.45	76.16	76.88	77.59	78.38	79.10	79.81	»	»	»	2
3	75.21	75.93	76.64	77.43	78.15	78.86	79.57	»	»	»	3
4	74.98	75.69	76.40	77.19	77.91	78.62	79.33	80.05	»	»	4
5	74.74	75.45	76.24	76.96	77.67	78.38	79.10	79.81	»	»	5
6	74.42	75.21	76.01	76.72	77.43	78.22	78.94	79.65	»	»	6
7	74.18	74.98	75.77	76.48	77.19	77.99	78.70	79.41	»	»	7
8	73.94	74.74	75.53	76.24	76.96	77.75	78.46	79.18	»	»	8
9	73.71	74.50	75.29	76.01	76.72	77.51	78.22	79.02	79.73	»	9
10	73.47	74.26	75.05	75.77	76.48	77.27	78.07	78.78	79.57	»	10
11	73.23	73.94	74.74	75.53	76.24	77.04	77.83	78.54	79.33	»	11
12	72.91	73.71	74.50	75.29	76.01	76.80	77.59	78.30	79.10	»	12
13	72.68	73.47	74.26	74.98	75.77	76.56	77.35	78.15	78.86	»	13
14	72.36	73.15	73.94	74.74	75.53	76.32	77.12	77.91	78.70	»	14
15	72.12	72.91	73.71	74.50	75.29	76.08	76.88	77.67	78.46	79.25	15
16	71.88	72.68	73.47	74.26	75.05	75.85	76.64	77.43	78.22	79.02	16
17	71.57	72.36	73.23	74.02	74.82	75.61	76.40	77.19	78.07	78.86	17
18	71.25	72.12	72.91	73.71	74.50	75.37	76.16	76.96	77.83	78.62	18
19	71.01	71.88	72.68	73.47	74.26	75.13	75.93	76.08	77.59	78.38	19
20	70.70	71.57	72.36	73.23	74.02	74.90	75.69	76.56	77.35	78.15	20
21	70.46	71.33	72.12	72.91	73.79	74.58	75.45	76.32	77.12	77.99	21
22	70.22	71.01	71.88	72.76	73.55	74.42	75.21	76.08	76.88	77.75	22
23	69.98	70.77	71.65	72.44	73.23	74.10	74.98	75.85	76.64	77.51	23
24	69.67	70.46	71.33	72.20	72.99	73.87	74.74	75.53	76.40	77.27	24
25	69.35	70.22	71.09	71.88	72.76	73.63	74.42	75.29	76.16	77.04	25
26	69.11	69.90	70.77	71.65	72.52	73.31	74.18	75.05	75.93	76.88	26
27	68.79	69.67	70.54	71.33	72.20	73.07	73.94	74.82	75.69	76.64	27
28	68.56	69.35	70.22	71.09	71.96	72.84	73.71	74.58	75.45	76.40	28
29	68.24	69.11	69.90	70.77	71.65	72.60	73.47	74.34	75.21	76.16	29
30	68.00	68.87	69.67	70.54	71.41	72.28	73.23	74.10	74.98	75.93	30

Per usare le tavole XXI si adopera il solito alcoolometro Gay-Lussac, che dà l'alcool percentuale in volume, si legge quindi il grado volumetrico e la temperatura il primo è iscritto nella colonna orizzontale della tavola, la seconda in quella verticale, l'incontro delle due linee dà il percento in peso dell'alcool per 100 Kg. di liquido.

Si ha così una felice applicazione dell'alcoolometria ponderale senza bisogno di nuovi strumenti.

L'alcoolometria ponderale vera e propria presenta però lo svantaggio di non poter essere impiegata che nei trasporti dello spirito e su piccole quantità di questo, mentre è impossibile applicarla ai grandi depositi di spirito non potendosene fare la pesata quando si voglia controllarne la quantità.

In questo caso è necessario determinare il volume dei recipienti e poi dal volume passare al peso d'alcool puro.

Questo si può evitare adoperando le tavole XXII (1) calcolate dal Blondeau e che si adoperano come quelle del N. 21 dello stesso autore. Le prime, come è detto sopra, danno l'alcool puro in peso in 100 Kg. di liquido idroalcoolico, le seconde invece lo danno in 100 litri, sempre adoperando un alcoolometro comune di Gay-Lussac e un termometro.

Per l'alcoolometro ufficiale italiano o di Tralles, si possono usufruire le tavole XXIII e XXIV, ottenute dall'autore trasformando i dati delle tavole ufficiali N. XIV, come è stato fatto dal Blondeau per quelle del Gay-Lussac e si usano come queste adoperando naturalmente l'alcoolometro Tralles (2).

---

(1) Blondeau. Tables de Richesses Ponderale, ecc. (*Bulletin de Association des Chimistes de sucrerie et distillerie Septembre* 1908).

(2) Le tavole N. XXIII delle ricchezze ponderali per 100 Kg. delle mescolanze di alcool e acqua furono dall'autore calcolate con la formula $x = \frac{fd}{D}$ (la stessa usata dal Blondeau per le tavole di Gay-Lussac) nella quale f indica la forza reale dei diversi liquidi alcoolici d la densità dell'alcool puro o assoluto alla temperatura di 15°,56 C. cioè 0,7946 e D la densità ugualmente a 15°,56 C. degli spiriti d'una forza reale eguale ad f. Per i valori di D si usò la tavola delle densità N. X. (pag. 538).

TAVOLA XXIII.

Tavola delle ricchezze ponderali (per 100 kg.) delle mescolanze di alcool e acqua secondo le indicazioni dell'alcoolometro di Tralles (ufficiale italiano) e quelle del termometro centigrado (Aut).

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	0.32	1.12	2.00	2.88	3.68	4.48	5.36	6.26	7.16	8.05
+1	0.24	1.12	2.00	2.88	3.68	4.48	5.36	6.26	7.16	8.05
2	0.24	1.12	2.00	2.88	3.68	4.48	5.36	6.26	7.66	8.05
3	0.24	1.12	2.00	2.88	3.68	4.48	5.36	6.18	7.06	7.96
4	0.24	1.12	2.00	2.88	3.68	4.48	5.36	6.18	7.06	7.96
5	0.24	1.12	2.00	2.88	3.68	4.48	5.36	6.18	7.06	7.96
6	0.24	1.12	2.00	2.88	3.68	4.48	5.36	6.18	7.06	7.88
7	0.24	1.12	2.00	2.80	3.68	4.48	5.28	6.10	6.98	7.88
8	0.24	1.12	1.92	2.80	3.60	4.40	5.28	6.10	6.98	7.80
9	0.24	1.12	1.92	2.72	3.60	4.40	5.20	6.02	6.90	7.80
10	0.24	1.12	1.92	2.72	3.60	4.40	5.20	6.02	6.90	7.72
11	0.16	1.04	1.84	2.64	3.52	4.32	5.12	5.94	6.82	7.64
12	0.16	1.04	1.84	2.64	3.44	4.24	5.04	5.86	6.74	7.56
13	0.08	0.96	1.76	2.56	3.44	4.24	5.04	5.86	6.66	7.48
14	4.08	0.96	1.76	2.56	3.36	4.16	4.96	5.78	6.58	7.40
15	0.00	0.88	1.68	2.48	3.28	4.08	4.88	5.70	6.50	7.32
16	»	0.80	1.60	2.40	3.20	4.00	4.80	5.62	6.34	7.16
17	»	0.72	1.52	2.24	3.04	3.84	4.64	5.44	6.26	7.06
18	»	0.56	1.36	2.16	2.96	3.76	4.56	5.36	6.10	6.90
19	»	0.48	1.28	2.00	2.80	3.60	4.40	5.20	6.02	6.82
20	»	0.40	1.20	1.92	2.72	3.52	4.32	5.12	5.86	6.66
21	»	0.32	1.12	1.84	2.64	3.36	4.16	4.96	5.70	6.50
22	»	0.24	1.04	1.76	2.48	3.28	4.08	4.80	5.62	6.34
23	»	0.24	0.96	1.68	2.40	3.12	3.92	4.72	5.44	6.26
24	»	0.10	0.88	1.60	2.24	3.04	3.84	4.56	5.36	6.10
25	»	0.08	0.80	1.52	2.16	2.88	3.68	4.40	5.20	5.94
26	»	0.08	0.72	1.44	2.08	2.72	3.52	4.24	5.04	5.78
27	»	0.08	0.72	1.36	2.00	2.64	3.36	4.08	4.88	5.62
28	»	»	0.64	1.28	1.84	2.48	3.28	4.00	4.72	5.44
29	»	»	0.64	1.20	1.76	2.40	3.12	3.84	4.56	5.28
30	»	»	0.56	1.12	1.68	2.24	2.96	3.68	4.40	5.12

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	8.87	9.93	10.91	11.99	13.08	14.28	15.52	16.70	17.95	19.21
+1	8.87	9.93	10.91	11.99	12.97	14.20	15.34	16.53	17.78	18.96
2	8.87	9.85	10.83	11.90	12.97	14.12	14.18	16.36	17.54	18.71
3	8.77	9.85	10.83	11.90	12.89	13.96	15.10	16.20	17.37	18.37
4	8.77	9.77	10.75	11.82	12.89	13.88	14.94	16.03	17.12	18.12
5	8.77	9.77	10.75	11.82	12.81	13.80	14.78	15.86	16.95	17.87
6	8.77	9.69	10.67	11.74	12.64	13.64	14.62	15.69	16.70	17.62
7	8.69	9.69	10.59	11.58	12.56	13.48	14.44	15.52	16.53	17.45
8	8.69	9.59	10.51	11.49	12.39	13.40	14.28	15.34	16.28	17.20
9	8.61	9.59	10.41	11.33	12.31	13.24	14.12	15.10	16.11	17.04
10	8.61	9.51	10.33	11.23	12.15	13.08	13.96	14.94	15.86	16.78
11	8.53	9.43	10.25	11.07	11.99	12.89	13.80	14.78	15.60	16.53
12	8.45	9.27	10.09	10.99	11.82	12.72	13.64	14.52	15.44	16.28
13	8.29	9.19	19.01	10.83	11.74	12.64	13.48	14.36	15.18	16.11
14	8.21	9.03	9.85	10.75	11.58	12.48	13.32	14.12	15.02	15.86
15	8.13	8.95	9.77	10.59	11.41	12.31	13.16	13.96	14.78	15.60
16	7.96	8.77	9.59	10.41	11.23	12.15	12.89	13.72	14.52	15.34
17	7.88	8.69	9.43	10.25	11.07	11.90	12.72	13.48	14.28	15.10
18	7.72	8.53	9.35	10.17	10.91	11.74	12.48	13.32	14.03	14.78
19	7.64	8.45	9.19	10.01	10.75	11.49	12.31	13.08	13.80	14.52
20	7.48	8.29	9.03	9.85	10.59	11.33	12.07	12.81	13.56	14.2–
21	7.32	8.13	8.87	9.69	10.41	11.15	11.90	12.64	13.32	14.04
22	7.16	7.96	8.69	9.43	10.25	10.99	11.66	12.39	13.16	13.88
23	6.98	7.72	8.45	9.27	10.01	10.75	11.49	12.23	12.89	13.64
24	6.82	7.56	8.29	9.03	9.85	10.59	11.23	11.99	12.72	13.48
25	6.66	7.40	8.13	8.87	9.69	10.41	11.07	11.82	12.48	13.24
26	6.50	7.24	7.96	8.69	9.43	10.17	10.83	11.58	12.23	12.97
27	6.34	7.06	7.72	8.45	9.19	9.93	11.59	11.33	11.99	12.72
28	6.18	6.82	7.56	8.29	9.03	9.69	11.41	11.07	11.74	12.48
29	6.02	6.66	7.32	8.05	8.77	9.43	10.17	10.83	11.58	12.24
30	5.86	6.50	7.14	7.88	8.63	9.19	9.93	10.52	11.33	11.99

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	20.28	21.38	22.48	23.67	24.78	25.72	26.66	27.61	28.56	29.43
+1	20.03	21.05	22.14	23.33	24.35	25.39	26.31	27.26	28.13	29.08
2	19.70	20.79	21.80	22.99	24.01	24.95	25.89	26.83	27.78	28.65
3	19.45	20.46	21.55	22.56	23.58	24.60	25.55	26.49	27.35	28.22
4	19.12	20.20	21.22	22.22	23.24	24.18	25.12	26.06	27.—	27.86
5	18.87	19.87	20.88	21.89	22.82	23.84	24.78	25.72	26.57	27.52
6	18.62	19.62	20.62	21.63	22.56	23.50	24.43	25.39	26.23	27.17
7	18.37	19.37	20.37	21.30	22.22	23.16	24.09	25.03	25.89	26.83
8	18.20	19.12	20.03	21.05	21.97	22.90	23.84	24.78	25.64	26.49
9	17.95	18.87	19.78	20.71	21.63	22.56	23.50	24.43	25.29	26.15
10	17.70	18.79	19.54	20.46	21.38	22.22	23.16	24.09	24.95	25.81
11	17.45	18.37	19.29	20.12	21.05	21.89	22.82	23.75	24.60	25.47
12	17.20	18.12	18.96	19.87	20.71	21.55	22.48	23.41	24.26	25.12
13	16.95	17.78	18.71	19.54	20.46	21.30	22.14	22.99	23.84	24.69
14	16.70	17.54	18.37	19.29	20.12	20.96	21.80	22.65	23.50	24.35
15	16.45	17.29	18.12	18.96	19.78	20.62	21.46	22.31	23.16	24.01
16	16.20	17.04	17.87	18.71	19.54	20.37	21.22	21.97	22.82	23.67
17	15.94	16.78	17.62	18.45	19.21	20.03	20.88	21.72	22.56	23.33
18	15.60	16.45	17.29	18.12	18.96	19.78	20.62	21.38	22.22	23.07
19	15.34	16.20	17.04	17.87	18.62	19.45	20.28	21.13	21.97	22.73
20	15.10	15.94	16.78	17.62	18.37	19.21	20.03	20.79	21.63	22.39
21	14.86	15.69	16.53	17.29	18.03	18.87	19.70	20.46	21.13	22.05
22	14.62	15.44	16.28	17.04	17.78	18.54	19.37	20.12	20.96	21.72
23	14.44	15.18	15.94	16.70	17.45	18.29	19.12	19.87	20.62	21.38
24	14.20	14.94	15.69	16.45	17.20	17.95	18.79	19.54	20.28	21.05
25	13.96	14.70	15.44	16.11	16.87	17.62	18.45	19.21	19.95	20.71
26	13.72	14.44	15.18	15.86	16.62	17.37	18.12	18.87	19.62	20.37
27	13.48	14.20	14.94	15.60	16.36	17.04	17.87	18.62	19.37	20.12
28	13.24	13.88	14.62	15.26	16.03	16.78	17.54	18.29	19.04	19.78
29	12.97	13.64	14.26	15.02	15.78	16.45	17.29	18.03	18.79	19.54
30	12.72	13.40	14.12	14.78	15.52	16.20	16.95	17.70	18.45	19.21

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	30.30	31.18	32.06	32.95	33.84	34.64	35.45	36.35	37.17	37.99
+1	29.95	30.83	31.71	32.59	33.48	34.28	35.09	35.99	36.82	37.63
2	29.52	30.48	31.36	32.24	33.03	33.93	34.73	35.63	36.46	37.26
3	29.17	30.04	30.92	31.80	32.68	33.48	34.37	35.27	36.08	36.99
4	28.73	29.69	30.57	31.45	32.24	33.12	34.02	34.91	35.72	36.64
5	28.39	29.34	30.21	31.09	31.89	32.77	33.66	34.55	35.36	36.26
6	28.04	28.99	29.86	30.74	31.54	32.42	33.30	34.20	35.00	35.90
7	27.69	28.65	29.52	30.39	31.18	32.06	32.95	33.84	34.64	35.54
8	27.35	28.22	29.08	29.95	30.83	31.71	32.50	33.39	34.28	35.18
9	27.00	27.86	28.73	29.61	30.48	31.36	32.15	33.03	33.93	34.82
10	26.66	27.52	28.39	29.26	30.13	31.00	31.80	32.68	33.57	34.46
11	26.31	27.17	28.04	28.90	29.78	30.66	31.45	32.33	33.21	34.11
12	25.98	26.83	27.69	28.56	29.43	30.30	31.09	31.97	32.86	33.75
13	25.55	26.40	27.26	28.13	28.99	29.86	30.74	31.62	32.50	33.39
14	25.20	26.06	26.92	27.78	28.65	29.52	30.39	31.27	32.15	33.03
15	24.86	25.72	26.57	27.44	28.30	29.17	30.04	30.92	31.80	32.68
16	24.52	25.39	26.23	27.09	27.95	28.81	29.69	30.57	31.45	32.33
17	24.18	25.03	25.89	26.74	27.61	28.48	29.34	30.21	31.09	31.97
18	23.92	24.78	25.55	26.40	27.26	28.13	28.99	29.78	30.74	31.62
19	23.58	24.43	25.20	26.06	26.92	27.78	28.65	29.43	30.39	31.27
20	23.24	25.09	24.86	25.72	26.57	27.44	28.30	29.08	30.04	30.92
21	22.90	23.75	24.52	25.39	26.23	27.09	27.95	28.73	29.69	30.57
22	22.56	23.41	24.18	25.03	25.89	26.74	27.61	28.39	29.34	30.21
23	22.22	22.99	23.84	24.69	25.55	26.40	27.26	28.13	28.99	29.86
24	21.89	22.65	23.50	24.35	25.20	26.06	26.92	27.78	28.65	29.52
25	21.55	22.31	23.16	24.01	24.86	25.72	26.57	27.44	28.30	29.17
26	21.22	21.97	22.82	23.67	24.52	25.39	26.23	27.09	27.95	28.81
27	20.88	21.63	22.48	23.33	24.18	25.03	25.89	26.74	27.61	28.48
28	20.62	21.38	22.14	22.99	23.84	24.60	25.47	26.31	27.17	28.04
29	20.28	21.05	21.80	22.65	23.50	24.26	25.12	25.98	26.83	27.69
30	19.95	20.71	21.46	22.31	23.16	23.92	24.78	25.64	26.49	27.35

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	38.91	39.73	40.66	41.50	42.43	43.27	44.23	45.08	46.03	46.90
+1	38.55	39.55	40.29	41.12	42.05	42.89	43.85	44.70	45.65	46.61
2	38.18	39.00	39.91	40.75	41.68	42.61	43.56	44.42	45.37	46.22
3	37.81	38.73	39.64	40.47	41.41	42.24	43.17	44.04	44.99	45.94
4	37.45	38.36	39.28	40.10	41.03	41.96	42.89	43.75	44.70	45.56
5	37.08	37.99	38.91	39.73	40.66	41.59	42.52	43.37	44.32	45.28
6	36.73	37.63	38.55	39.37	40.29	41.22	42.15	42.99	43.94	44.89
7	36.35	37.26	38.18	39.00	39.91	40.85	41.78	42.71	43.66	44.61
8	36.08	36.90	37.81	38.73	39.64	40.57	41.50	42.33	43.27	44.23
9	35.72	36.55	37.35	38.36	39.28	40.19	41.12	42.05	42.99	43.94
10	35.36	36.17	37.08	37.99	38.91	39.82	40.75	41.78	42.61	43.56
11	35.00	35.81	36.73	37.63	38.64	39.46	40.38	41.31	42.24	43.17
12	34.64	35.45	36.35	37.26	38.27	39.09	40.01	40.94	41.87	42.80
13	43.28	35.18	36.08	36.99	37.90	48.83	39.73	40.66	41.59	42.52
14	33.93	34.82	35.72	36.64	37.54	38.45	39.37	40.29	41.22	42.15
15	33.57	34.46	35.36	36.26	37.17	38.09	39.00	39.91	40.85	41.78
16	33.21	34.11	35.00	35.90	36.82	37.72	38.64	39.55	40.47	41.41
17	32.86	33.75	34.64	35.54	36.46	37.35	38.27	39.19	40.10	41.03
18	32.50	33.39	34.28	35.27	36.17	37.08	37.99	38.91	39.82	40.75
19	32.15	33.03	33.93	34.91	35.81	36.73	37.63	38.55	39.46	40.38
20	31.80	32.68	33.57	34.55	35.45	36.35	37.26	38.18	39.09	40.01
21	31.45	32.33	33.21	34.20	35.09	35.99	36.90	37.81	38.73	39.64
22	31.09	31.97	32.86	33.84	34.73	35.63	36.55	37.45	38.39	39.28
23	30.74	31.62	32.59	33.48	34.37	35.27	36.17	37.17	38.09	39.00
24	30.39	31.27	32.24	33.12	34.02	34.91	35.81	36.82	37.72	38.64
25	30.04	80.92	31.89	32.77	33.57	34.55	35.45	36.46	37.35	38.27
26	29.69	30.57	31.54	32.42	33.30	34.20	35.09	36.08	36.99	37.90
27	29.34	30.21	31.18	32.06	32.95	33.84	34.73	35.72	36.64	37.54
28	28.99	29.86	30.74	31.71	32.59	33.48	34.46	35.36	36.26	37.26
29	28.65	29.61	30.39	31.36	32.24	33.12	34.11	35.00	35.90	36.90
30	28.30	29.31	30.04	31.00	31.97	32.77	33.75	34.64	35.54	36.55

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	47.87	48.74	49.72	50.70	51.60	52.60	53.60	54.49	55.51	56.54
+1	47.48	48.46	49.43	50.31	51.30	52.30	53.20	54.19	55.21	56.23
2	47.19	48.06	49.03	50.01	50.90	51.90	52.90	53.80	54.80	55.82
3	46.80	47.77	48.74	49.62	50.60	51.60	52.50	53.50	54.49	55.51
4	46.51	47.39	48.36	49.33	50.21	51.20	52.20	53.10	54.10	55.11
5	46.13	47.09	48.06	48.94	49.91	50.90	51.80	52.80	53.80	54.80
6	45.84	46.70	47.68	48.64	49.62	50.60	51.50	52.50	53.50	54.49
7	45.46	46.42	47.39	48.26	49.23	50.21	51.10	52.10	53.10	54.10
8	45.18	46.03	46.99	47.97	48.94	49.91	50.08	51.80	52.80	53.80
9	44.80	45.75	46.70	47.58	48.55	49.52	50.41	51.40	52.40	53.40
10	44.51	45.37	46.32	47.29	48.26	49.23	50.11	51.10	52.10	53.10
11	44.13	44.99	45.94	46.90	47.83	48.84	49.81	50.80	51.80	52.70
12	43.75	44.70	45.65	46.61	47.58	48.55	49.43	50.41	51.40	52.40
13	43.47	44.32	45.28	46.22	47.19	48.16	49.13	50.11	51.10	52.10
14	43.08	44.04	44.99	45.94	46.90	47.87	48.79	49.72	50.70	51.70
15	42.71	43.66	44.61	45.56	46.51	47.48	48.46	49.43	50.41	51.40
16	42.33	43.27	44.23	45.18	46.13	47.19	48.16	49.13	50.11	51.10
17	42.05	42.99	43.94	44.89	45.84	46.80	47.77	48.74	49.72	50.70
18	41.68	42.61	43.56	44.51	45.46	46.51	47.48	48.46	49.43	50.41
19	41.41	42.33	43.17	44.13	45.08	46.13	47.09	48.06	49.03	50.01
20	41.03	41.96	42.89	43.85	44.80	45.84	46.80	47.77	48.74	49.72
21	40.66	41.59	42.52	43.47	44.42	45.46	46.42	47.39	48.36	49.33
22	40.29	41.22	42.15	43.17	44.13	45.08	46.13	47.01	48.06	49.03
23	40.01	40.94	41.87	42.80	43.75	44.80	45.75	46.70	47.68	48.65
24	39.64	40.57	41.50	42.52	43.47	44.42	45.46	46.42	47.39	48.36
25	39.28	40.15	41.12	42.15	43.08	44.02	45.08	46.03	46.99	47.97
26	38.91	39.82	48.75	41.78	42.71	43.66	44.70	45.65	46.61	47.58
27	38.55	39.46	40.38	41.41	42.33	43.27	44.32	45.28	46.22	47.19
28	38.18	39.09	40.10	41.03	41.96	42.94	43.94	44.99	45.94	46.90
29	37.81	38.73	39.73	40.66	49.00	42.61	43.56	44.61	45.56	46.51
30	37.45	38.36	39.37	40.29	41.22	42.24	43.17	44.23	45.18	46.13

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	57.45	58.50	59.54	60.49	61.53	62.49	63.57	64.65	65.63	66.72
+1	57.15	58.19	59.23	60.17	61.23	62.16	63.25	64.33	65.30	66.39
2	56.84	57.87	58.91	59.85	60.90	61.85	62.93	64.—	64.98	66.06
3	56.43	57.45	58.50	59.43	60.49	61.53	62.49	63.57	64.65	65.73
4	56.13	57.15	58.19	59.12	60.17	61.23	62.16	63.25	64.33	65.41
5	55.82	56.84	57.87	58.81	59.85	60.90	61.85	62.93	64.—	65.09
6	55.51	56.54	57.56	58.50	59.54	60.60	61.53	62.60	63.68	64.76
7	55.11	56.13	57.15	58.19	59.23	60.27	61.23	62.27	63.36	64.44
8	54.80	55.82	56.84	57.77	58.81	59.85	60.81	61.85	62.93	64.—
9	54.39	55.41	56.43	57.45	58.50	59.54	60.49	61.53	62.60	63.68
10	54.10	55.11	56.13	57.15	58.19	59.23	60.17	61.23	62.27	63.36
11	53.80	54.80	55.82	56.84	57.87	58.91	59.85	60.90	61.95	63.04
12	53.40	54.39	55.41	56.43	57.45	58.50	59.54	60.60	61.64	62.71
13	53.10	51.10	55.11	56.13	57.15	58.19	59.12	60.17	61.23	62.27
14	52.70	53.70	54.69	55.72	56.74	57.77	58.81	59.85	60.90	61.95
15	52.40	53.40	54.39	55.41	56.43	57.45	58.50	59.54	60.60	61.64
16	52.10	53.10	54.10	55.11	56.13	57.15	58.19	59.23	60.27	61.33
17	51.70	52.70	53.70	54.69	55.72	56.74	57.87	58.91	59.96	61.02
18	51.40	52.40	54.40	54.39	55.41	56.43	57.45	58.50	59.54	60.60
19	58.—	52.—	53.—	54.—	55.01	56.03	57.15	58.19	59 23	60.27
20	50.70	51.70	52.70	53.70	54.69	55.72	56.84	57.87	58.91	59.96
21	50.31	51.30	52.30	53.30	54.39	55.41	56.54	57.56	58.60	59.64
22	50.01	51.—	52.—	53.—	54.—	55.01	56.13	57.15	58.19	59.23
23	49.62	50.60	51.60	52.60	53.70	54.69	55.82	56.84	57.87	58.91
24	49.33	50.31	51.30	52.30	53.30	54.29	55.41	56.43	57.45	58.50
25	48.94	49.91	50.90	51.90	53.—	54.—	55.11	56.13	57.15	58.29
26	48.55	49.52	50.51	51.50	52.60	53.60	54.69	55.72	56.74	57.87
27	48.26	49.23	50.21	51.20	52.20	53.20	54.29	55.31	56.43	57.45
28	47.87	48.84	49.81	50.80	51.90	52.90	54.—	55.01	56.03	57.15
29	47.58	48.55	49.52	50.51	51.50	52.50	53.60	54.59	55.72	56.74
30	47.19	48.16	49.13	50.11	51.10	52.10	53.20	54.19	55.31	56.33

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	67.71	68.81	69.94	71.08	72.11	73.24	74.29	75.46	76.50	77.69
+1	67.38	68.48	69.60	70.74	71.76	72.90	73.94	75.10	76.15	77.33
2	67.05	68.15	69.26	70.40	71.41	72.56	73.58	74.75	75.91	76.98
3	66.83	67.82	68.93	70.05	71.19	72.34	73.35	74.52	75.57	76.74
4	66.50	67.42	68.59	69.71	70.85	71.99	73.01	74.17	75.34	76.34
5	66.17	67.16	68.26	69.38	70.51	71.64	72.67	73.82	74.99	76.03
6	65.84	66.83	67.93	69.04	70.17	71.30	72.34	73.46	74.64	75.69
7	65.52	66.50	67.60	68.70	69.82	70.97	71.99	73.13	74.29	75.34
8	65.09	66.06	67.16	68.26	69.38	70.51	71.53	72.67	73.82	74.99
9	64.76	65.73	66.83	67.93	69.04	70.17	71.19	72.34	73.46	74.64
10	64.44	65.41	66.50	67.60	68.70	69.82	70.85	71.99	73.13	74.29
11	64.11	65.09	66.17	67.27	68.37	69.40	70.51	71.66	72.79	3.94
12	63.79	64.76	65.84	66.94	68.04	69.15	70.17	71.30	72.45	72.58
13	63.36	64.44	65.52	66.61	67.71	68.81	69.94	71.08	72.23	73.35
14	63.04	64.11	65.19	66.28	67.38	68.48	69.60	70.74	71.87	73.01
15	62.71	63.79	64.87	65.95	67.05	68.15	69.26	70.40	71.53	72.67
16	62.38	63.47	64.55	65.63	66.72	67.82	68.93	70.05	71.19	72.34
17	62.06	63.14	64.22	65.30	66.39	67.49	68.59	69.71	70.85	71.94
18	61.64	62.82	63.90	64.98	66.06	67.16	68.26	69.38	70.51	71.64
19	61.33	62.49	63.57	64.65	65.73	66.83	67.93	69.04	70.17	71.30
20	61.02	62.16	63.25	64.33	65.41	66.50	67.60	68.70	69.82	70.97
21	60.70	61.85	62.93	64.—	65.09	66.17	67.27	68.37	69.40	70.63
22	60.38	61.43	62.49	63.57	64.65	65.84	66.94	68.04	69.15	70.28
23	59.96	61.12	62.16	63.25	64.33	65.41	66.50	67.60	68.70	69.82
24	59.64	60.70	61.74	62.82	63.90	65.09	66.17	67.27	68.37	69.40
25	59.33	60.38	61.43	62.49	63.57	64.76	65.84	66.94	68.04	69.15
26	58.91	59.96	61.02	62.16	63.25	64.33	65.52	66.61	67.71	68.81
27	58.60	59.64	60.70	61.74	62.82	64.—	65.09	66.17	67.27	68.48
28	58.19	59.23	60.27	61.43	62.49	63.57	64.76	65.84	66.94	68.04
29	57.87	58.91	59.96	61.02	62.06	63.25	64.33	65.41	66.50	67.71
30	57.45	58.50	59.54	60.70	61.74	62.82	64.—	65.09	66.17	67.38

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	78.77	79.99	81.10	82.19	83.45	84.59	85.89	87.06	88.25	89.44
+1	78.41	79.62	80.74	81.95	83.06	84.84	85.50	86.80	87.98	89.17
2	78.17	79.38	80.48	81.59	82.81	83.96	85.24	86.41	87.52	88.77
3	77.81	79.01	80.11	81.35	82.44	83.70	84.85	86.15	87.32	88.51
4	77.57	78.77	79.87	80.98	82.19	83.32	84.59	85.76	86.93	88.12
5	77.21	78.41	79.50	80.74	81.83	83.06	84.21	85.50	86.67	87.85
6	76.86	78.05	79.13	80.36	81.47	82.69	83.83	85.11	86.28	87.59
7	76.50	77.69	78.77	79.99	81.10	82.32	83.57	84.72	86.02	87.19
8	76.15	77.21	78.41	79.62	80.86	82.07	83.19	84.46	85.63	86.93
9	75.80	76.86	78.05	79.25	80.48	81.71	82.93	84.08	85.37	86.54
10	75.46	76.50	77.69	78.89	80.11	81.35	82.56	83.70	84.98	86.28
11	75.10	76.15	77.33	78.53	79.74	80.98	82.19	83.32	84.59	85.89
12	74.75	75.91	77.09	78.17	79.38	80.61	81.83	83.06	84.34	85.63
13	74.52	75.57	76.74	77.93	79.13	80.36	81.59	82.69	83.96	85.24
14	74.17	75.34	76.50	77.57	78.77	79.99	81.23	82.44	83.70	84.98
15	73.82	74.99	76.15	77.21	78.41	79.62	80.86	82.07	83.32	84.59
16	73.46	74.64	75.80	76.86	78.05	79.25	80.48	81.71	82.93	84.21
17	73.13	74.29	75.46	76.50	77.69	79.01	80.24	81.43	82.69	83.96
18	72.79	73.94	75.10	76.27	77.45	78.65	79.87	81.10	82.32	83.77
19	72.45	73.58	74.75	75.91	77.09	78.41	79.62	80.86	82.07	83.32
20	72.11	73.24	74.40	75.57	76.74	78.05	79.25	80.48	81.71	83.06
21	71.76	72.90	74.05	75.22	76.39	77.69	78.89	80.11	81.35	82.69
22	71.41	72.56	73.70	74.87	76.03	77.33	78.53	79.74	80.96	82.32
23	71.08	72.23	73.35	74.64	75.80	76.98	78.29	79.50	80.74	82.07
24	70.74	71.87	73.01	74.29	75.46	76.62	77.93	79.13	80.36	81.71
25	70.40	71.53	72.67	73.94	75.10	76.23	77.57	78.77	79.99	81.35
26	70.05	71.19	72.36	73.58	74.75	75.91	77.21	78.41	79.62	80.98
27	69.60	70.85	71.99	73.24	74.40	75.57	76.84	70.05	79.25	80.61
28	69.15	70.40	71.53	72.79	73.94	75.22	76.39	77.69	78.89	80.24
29	68.81	70.05	71.19	72.45	73.58	74.87	76.03	77.33	78.53	79.87
30	68.48	69.71	70.85	72.11	73.24	74.52	75.69	76.98	78.17	79.50

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
	Grado ponderale dello spirito alla temperatura normale									
0	90.65	91.91	93.17	94.47	95.64	97.—	98.39	99.68	—	—
+1	90.38	91.63	92.88	94.18	95.24	96.69	98.07	99.68	—	—
2	90.11	91.36	92.60	93.80	95.05	96.39	97.76	99.20	—	—
3	80.71	90.93	92.19	93.60	94.90	96.24	97.61	68.87	—	—
4	89.44	90.65	91.91	93.31	94.61	95.94	97.31	98.71	—	—
5	89.17	90.38	91.63	93.02	94.32	95.64	97.—	98.39	99.84	—
6	88.91	90.11	91.36	92.74	94.03	95.34	96.69	98.07	99.52	—
7	88.51	89.71	91.03	92.46	93.74	95.05	96.39	97.76	99.20	—
8	88.25	89.44	90.65	92.05	93.45	94.76	96.09	97.61	99.04	—
9	87.85	89.04	90.38	91.77	93.17	94.47	95.79	97.31	98.71	—
10	87.59	88.77	90.11	91.50	92.88	94.18	95.49	97.00	98.39	99.84
11	87.19	88.51	89.84	91.22	92.60	93.80	95.19	96.69	98.07	99.52
12	86.93	88.12	89.44	90.79	92.19	93.60	94.90	96.39	97.76	99.36
13	86.54	87.85	89.17	90.52	91.91	93.17	94.61	96.09	97.61	99.04
14	86.28	87.46	88.77	90.11	91.50	92.88	94.32	95.79	97.31	98.87
15	85.89	87.19	88.51	89.89	91.22	92.60	94.03	95.49	97.00	98.55
16	85.63	86.93	88.25	89.57	90.93	92.33	93.74	95.19	96.69	98.23
17	85.24	86.54	87.85	89.17	90.52	91.91	93.31	94.90	96.39	97.92
18	84.98	86.28	87.59	88.91	90.25	91.63	93.02	94.47	96.06	97.76
19	84.59	85.89	87.19	88.51	89.84	91.22	92.60	94.18	95.79	97.45
20	84.34	85.63	86.93	88.25	89.57	90.93	92.33	93.80	95.49	97.15
21	83.96	85.24	86.67	87.98	89.31	90.65	92.05	93.60	95.19	96.84
22	83.70	84.98	86.28	87.59	89.04	90.38	91.77	93.31	94.90	96.54
23	83.32	84.59	86.02	87.32	88.64	89.98	91.50	92.88	94.47	96.24
24	83.06	84.34	85.63	86.93	88.38	89.71	91.22	92.60	94.18	95.94
25	82.69	83.96	85.37	86.67	88.12	89.44	90.93	92.33	93.80	95.64
26	82.32	83.57	84.98	86.28	87.72	89.04	90.65	92.05	93.60	95.34
27	81.95	83.19	94.59	85.89	87.32	88.77	90.25	91.77	93.31	95.05
28	81.59	82.93	84.34	85.63	86.93	88.38	89.98	91.36	92.88	94.61
29	81.23	82.54	83.96	85.24	86.54	88.12	89.57	91.03	92.60	94.31
30	80.86	82.19	83.57	84.85	86.28	87.72	89.31	90.79	92.33	94.03

TAVOLA XXIV.

Tavola delle ricchezze ponderali (per 100 litri) delle mescolanze di alcool e acqua secondo le indicazioni dell'alcoolometro di Tralles (ufficiale italiano) e quelle del termometro centigrado (Aut).

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	0.31	1.10	1.98	2.85	3.64	4.43	5.30	6.18	7.05	7.92
+1	0.23	1.10	1.98	2.85	3.64	4.43	5.30	6.18	7.05	7.92
2	0.23	1.10	1.98	2.85	3.64	4.43	5.30	6.18	7.05	7.92
3	0.23	1.10	1.98	2.85	3.64	4.43	5.30	6.10	6.97	7.84
4	0.23	1.10	1.98	2.85	3.64	4.43	5.30	6.10	6.97	7.84
5	0.23	1.10	1.98	2.85	3.64	4.43	5.30	6.10	6.97	7.84
6	0.23	1.10	1.98	2.85	3.64	4.43	5.30	6.10	6.97	7.76
7	0.23	1.10	1.98	2.77	3.64	4.43	5.23	6.02	6.89	7.76
8	0.23	1.10	1.90	2.77	3.56	4.35	5.23	6.02	6.89	7.68
9	0.23	1.10	1.90	2.69	3.56	4.35	5.15	5.94	6.81	7.68
10	0.23	1.10	1.90	2.69	3.56	4.35	5.15	5.94	6.81	7.60
11	0.15	1.03	1.82	2.61	3.48	4.27	5.07	5.86	6.73	7.52
12	0.15	1.03	1.82	2.61	3.40	4.20	4.99	5.78	6.65	7.44
13	0.07	0.95	1.74	2.53	3.40	4.20	4.99	5.78	6.57	7.37
14	0.07	0.95	1.74	2.53	3.32	4.12	4.91	5.70	6.49	7.29
15	0.00	0.87	1.66	2.45	3.24	4.04	4.83	5.62	6.41	7.21
16	»	0.79	1.58	2.37	3.17	3.96	4.75	5.54	6.26	7.05
17	»	0.71	1.50	2.21	3.01	3.80	4.59	5.38	6.18	6.97
18	»	0.55	1.34	2.13	2.93	3.72	4.51	5.30	6.02	6.81
19	»	0.47	1.26	1.98	2.77	3.56	4.35	5.15	5.94	6.73
20	»	0.39	1.18	1.90	2.69	3.48	4.27	5.07	5.78	6.57
21	»	0.31	1.10	1.82	2.61	3.32	4.12	4.91	5.62	6.41
22	»	0.23	1.03	1.74	2.45	3.24	4.04	4.75	5.54	6.26
23	»	0.23	0.95	1.66	2.37	3.09	3.88	4.67	5.38	6.18
24	»	0.15	0.87	1.58	2.21	3.01	3.80	4.51	5.30	6.02
25	»	0.07	0.79	1.50	2.13	2.88	3.64	4.35	5.15	5.86
26	»	0.07	0.71	1.42	2.05	2.69	3.48	4.20	4.99	5.70
27	»	0.07	0.71	1.34	1.98	2.61	3.32	4.04	4.83	5.54
28	»	»	0.63	1.26	1.82	2.45	3.24	3.96	4.67	5.38
29	»	»	0.63	1.18	1.74	2.37	3.09	3.80	4.51	5.23
30	»	»	0.55	1.10	1.66	2.21	2.93	3.64	4.35	5.07

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	8.71	9.74	10.69	11.72	12.75	13.94	15.13	16.24	17.43	18.62
+1	8.71	9.74	10.69	11.72	12.68	13.86	14.97	16.08	17.27	18.38
2	8.71	9.66	10.61	11.64	12.68	13.78	14.81	15.92	17.03	18.14
3	8.63	9.66	10.61	11.64	12.60	13.63	14.74	15.77	16.88	17.83
4	8.63	9.58	10.53	11.57	12.60	13.55	14.58	15.61	16.64	17.59
5	8.63	9.58	10.53	11.57	12.52	13.47	14.42	15.45	16.48	17.35
6	8.63	9.51	10.46	11.49	12.36	13.31	14.26	15.29	16.24	17.11
7	8.55	9.51	10.38	11.33	12.28	13.15	14.10	15.13	16.08	16.95
8	8.55	9.43	10.30	11.25	12.12	13.07	13.96	14.97	15.85	16.72
9	8.47	9.43	10.22	11.09	12.04	12.91	13.79	14.74	15.69	16.56
10	8.47	9.35	10.14	11.01	11.88	12.75	13.63	14.58	15.45	16.32
11	8.40	9.27	10.06	10.85	11.72	12.60	13.47	14.42	15.21	16.08
12	8.32	9.11	9.90	10.77	11.57	12.44	13.31	14.18	15.05	15.85
13	8.16	9.03	9.82	10.61	11.49	12.36	13.15	14.02	14.81	15.69
14	8.08	8.87	9.66	10.54	11.33	12.20	12.99	13.78	14.66	15.45
15	8.00	8.79	9.58	10.38	11.17	12.04	12.83	13.63	14.42	15.21
16	7.84	8.63	9.43	10.22	11.01	11.88	12.60	13.39	14.18	14.89
17	7.68	8.55	9.27	10.06	10.86	11.64	12.44	13.15	13.74	14.74
18	7.60	8.40	9.19	9.98	10.69	11.49	12.20	12.99	13.71	14.42
19	7.52	8.32	9.03	9.82	10.53	11.25	12.04	12.75	13.47	14.18
20	7.37	8.16	8.87	9.66	10.38	11.09	11.80	12.52	13.23	13.94
21	7.21	8.00	8.71	9.51	10.22	10.93	11.64	12.36	12.99	13.71
22	7.05	7.84	8.55	9.27	10.06	10.77	11.41	12.12	12.83	13.55
23	6.89	7.60	8.32	9.11	9.82	10.54	11.25	11.96	12.60	13.31
24	6.73	7.44	8.16	8.87	9.66	10.38	11.01	11.72	12.44	13.15
25	6.57	7.29	8.00	8.71	9.51	10.22	10.86	11.57	12.20	12.91
26	6.41	7.13	7.84	8.56	9.27	9.98	10.61	11.33	11.96	12.68
27	6.26	6.97	7.60	8.32	9.03	9.74	10.38	11.09	11.72	12.44
28	6.10	6.73	7.44	8.16	8.87	9.51	10.22	10.86	11.49	12.20
29	5.94	6.57	7.21	7.92	8.63	9.27	9.98	10.61	11.33	11.96
30	5.78	6.41	7.05	7.68	8.40	9.03	9.74	10.38	11.09	11.72

Temperatura del liquido Gradi cen. igr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	19.65	20.68	21.71	22.82	23.85	24.72	25.59	26.46	27.34	28.13
+1	19.41	20.36	21.39	22.50	23.45	24.40	25.28	26.15	26.94	27.81
2	19.09	20.12	21.08	22.19	23.14	24.01	24.88	25.75	26.62	27.42
3	18.86	19.81	20.84	21.79	22.74	23.69	24.56	25.43	26.23	27.02
4	18.54	19.57	20.52	21.47	22.42	23.29	24.17	25.04	25.91	26.70
5	18.30	19.25	20.20	21.15	22.03	22.98	23.85	24.72	25.51	26.39
6	18.06	19.02	19.97	20.92	21.79	22.66	23.53	24.40	25.20	26.07
7	17.83	18.78	19.73	20.60	21.47	22.34	23.22	24.09	24.88	25.75
8	17.67	18.54	19.41	20.36	21.23	22.11	22.98	23.85	24.64	25.43
9	17.43	18.30	19.17	20.05	20.92	21.79	22.66	23.53	24.32	25.12
10	17.19	18.06	18.94	19.81	20.68	21.47	22.34	23.22	24.01	24.80
11	16.95	17.83	18.70	19.49	20.36	21.15	22.03	22.90	23.69	24.48
12	16.72	17.59	18.38	19.25	20.05	20.84	21.71	22.58	23.37	24.17
13	16.48	17.27	18.14	18.94	19.81	20.60	21.39	22.19	22.98	23.77
14	16.24	17.03	17.83	18.70	19.49	20.28	21.08	21.87	22.66	23.45
15	16.00	16.80	17.59	18.38	19.17	19.97	20.76	21.55	22.34	23.14
16	15.77	16.56	17.35	18.14	18.94	19.73	20.52	21.23	22.03	22.82
17	15.53	16.32	17.11	17.91	18.62	19.41	20.20	20.00	21.79	22.50
18	15.21	16.00	16.80	17.59	18.38	19.17	19.97	20.68	21.47	22.26
19	14.97	15.77	16.56	17.35	18.06	18.86	19.65	20.44	21.23	21.95
20	14.74	15.53	16.32	17.11	17.83	18.62	19.41	20.12	20.92	21.63
21	14.50	15.29	16.08	16.80	17.51	18.30	19.09	19.81	20.60	21.31
22	14.36	15.05	15.85	17.56	17.27	17.98	18.78	19.49	20.28	21.00
23	14.10	14.81	15.53	16.24	16.95	17.75	18.54	19.25	19.97	20.68
24	13.86	14.58	15.29	16.00	16.72	17.43	18.22	18.94	19.65	20.36
25	13.63	14.34	15.05	15.69	16.38	17.11	17.91	18.62	19.32	20.05
26	13.39	14.10	14.81	15.45	16.16	16.88	17.59	18.30	19.02	19.73
27	13.15	13.86	14.58	15.21	15.92	16.56	17.35	18.06	18.78	19.49
28	12.91	13.55	14.36	14.89	15.61	16.32	17.03	17.75	18.46	19.17
29	12.68	13.31	14.02	14.66	15.37	16.00	16.80	17.51	18.22	18.94
30	12.44	13.07	13.78	14.42	15.13	15.77	16.48	17.19	17.91	18.62

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	28.92	29.71	30.51	31.30	32.09	32.80	33.52	34.31	35.02	35.74
+1	28.60	29.40	30.19	30.98	31.77	32.49	33.20	33.99	34.71	35.42
2	28.21	29.08	29.87	30.66	31.38	32.17	32.88	33.68	34.39	35.10
3	27.89	28.68	29.48	30.27	31.06	31.77	32.57	33.36	34.07	34.87
4	27.49	28.37	29.16	29.95	30.66	31.46	32.25	33.04	33.76	34.55
5	27.18	28.05	28.84	29.63	30.35	31.14	31.93	32.72	33.44	34.23
6	26.86	27.73	28.53	29.32	30.03	30.82	31.62	32.41	33.12	33.91
7	26.54	27.42	28.21	29.00	29.71	30.51	31.30	32.09	32.80	33.60
8	26.23	27.02	27.81	28.60	29.40	30.19	39.90	31.70	32.49	33.28
9	25.91	26.70	27.49	28.29	29.08	29.87	39.59	31.38	32.17	32.96
10	25.59	26.39	27.18	27.97	28.76	29.56	30.27	31.06	31.85	32.65
11	25.28	26.07	26.86	27.65	28.45	29.24	29.95	30.74	31.54	32.33
12	24.96	25.75	26.54	27.34	28.13	28.92	29.63	30.43	31.22	32.02
13	24.56	25.36	26.15	26.94	27.73	28.53	29.32	30.11	30.90	31.70
14	24.25	25.04	25.83	26.62	27.42	28.21	29.00	29.79	30.59	31.38
15	24.01	24.72	25.51	26.31	27.10	27.89	28.68	29.48	30.27	31.06
16	23.61	24.40	25.20	25.99	26.78	27.57	28.37	29.16	19.95	30.74
17	23.29	24.09	24.88	25.67	26.46	27.26	28.05	28.84	29.63	30.43
18	23.06	23.85	24.56	25.36	26.15	26.94	27.73	28.45	29.32	30.11
19	22.74	23.53	24.25	25.04	25.83	26.62	27.42	28.13	29.00	29.79
20	22.42	23.22	23.93	24.72	25.51	26.31	27.10	27.81	28.68	29.48
21	22.11	22.90	23.61	24.40	25.20	25.99	26.78	27.49	28.37	29.16
22	21.79	22.58	23.29	24.09	24.88	25.67	26.46	27.18	28.05	28.84
23	21.47	22.19	22.98	23.77	24.56	25.36	26.15	26.94	27.73	28.53
24	21.15	21.87	22.66	23.45	24.25	25.04	25.83	26.62	27.42	28.21
25	20.84	21.55	22.34	23.14	23.93	24.72	25.51	26.31	27.10	27.89
26	20.52	21.23	22.03	22.82	23.61	24.40	25.20	25.99	26.78	27.57
27	20.20	20.92	21.71	22.50	23.29	24.09	24.88	25.67	26.46	27.26
28	19.97	20.68	21.39	22.19	22.98	23.69	24.48	25.28	26.07	26.86
29	19.65	20.36	21.08	21.87	22.66	23.37	24.17	24.96	25.75	26.54
30	19.32	20.05	20.76	21.55	22.34	23.05	24.06	24.64	25.43	26.23

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	36.53	37.24	38.04	38.75	39.54	40.25	41.05	41.76	42.55	43.27
+1	36.21	36.93	37.72	38.43	39.22	39.94	40.73	41.44	42.24	43.03
2	35 90	36.61	37.40	38.11	38.91	39.70	40.49	41.21	42.00	42.71
3	35.58	36.37	37.16	37.88	38.67	39.38	40.17	40.89	41.68	42.47
4	35.26	36.05	36.85	37.56	38.35	39.14	39.94	40.65	41.44	42.16
5	34.94	35.74	36.53	37.24	38.04	38.83	39.62	40.33	41.13	41.92
6	34.63	35.42	36.21	36.93	37.72	38.51	39.30	40.02	40.81	41.60
7	34.31	35.10	35.90	36.61	37.40	38.19	38.99	39.78	40.57	41.36
8	34.07	34.79	35.58	36.37	37.16	37.96	38.75	39.46	40.25	41.05
9	33.76	34.47	35.26	36.05	36.85	37.64	38.43	39.22	40.02	40.81
10	33.44	34.15	34.94	35.74	36.53	37.32	38.11	38.91	39.70	40.49
11	33.12	33.83	34.63	35.42	36.21	37.00	37.80	38.59	39.38	40.17
12	32.80	33.52	34.31	35.10	35.90	36.69	37.48	38.27	39.07	39.86
13	32.49	33.28	34.07	34.87	35.66	36.45	37.24	38.04	38.83	39.62
14	32.17	32.96	33.76	34.55	35.34	36.13	36.93	37.72	38.51	39.30
15	31.85	32.65	33.44	34.23	35.02	35.82	36.61	37.40	38.19	38.99
16	31.54	32.33	33.12	33.91	34.71	35.50	36.29	37.08	37.88	38.67
17	31.22	32.05	32.80	33.60	34.39	35.18	35.97	36.77	37.56	38.35
18	30.92	31.70	32.49	33.36	34.15	34.94	35.74	36.53	37.32	38.11
19	30.59	31.38	32.17	33.04	33.83	34.63	35.42	36.21	37.00	37.80
20	30.27	31.06	31.85	32.72	33.52	34.31	35.10	35.90	36.69	37.48
21	29.95	30.74	31.54	32.41	33.20	33.99	34.79	35.58	36.37	37.16
22	29.63	30.43	31.22	32.09	32.88	33.68	34.47	35.26	36.05	36.85
23	29.32	30.11	30.98	31.77	32.57	33.36	34.15	35.02	35.82	36.61
24	29.00	29.79	30.66	31.46	32.25	33.04	33.83	34.71	35.50	36.29
25	28.68	29.48	30.35	31.14	31.93	32.72	33.52	34.39	35.18	35.97
26	28.37	29.16	30.03	30.82	31.62	32.41	33.20	34.07	34.87	35.66
27	28.05	28.81	29.71	30.51	31.30	32.09	32.88	33.76	34.55	35.34
28	27.73	28.53	29.40	30.19	30.98	31.77	32.65	33.44	34.23	35.10
29	27.42	28.21	29.08	29.87	30.66	31.46	32.33	33.12	33.91	34.79
30	27.10	27.89	28.76	29.56	30.35	31.14	32.05	32.80	33.60	34.47

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	44.06	44.77	45.56	46.36	47.07	47.86	48.65	49.37	50.16	50.95
+1	43.74	44.53	45.33	46.04	46.83	47.62	48.34	49.13	49.92	50.72
2	43.50	44.22	45.01	45.80	46.51	47.31	48.10	48.81	49.61	50.40
3	43.19	43.98	44.77	45.48	46.28	47.07	47.78	48.58	49.37	50.16
4	42.95	43.66	44.45	45.25	45.96	46.75	47.55	48.26	49.05	49.84
5	42.63	43.42	44.22	44.93	45.72	46.51	47.23	48.02	48.81	49.61
6	42.39	43.11	43.90	44.69	45.48	46.28	46.99	47.78	48.58	49.37
7	42.08	42.87	43.66	44.38	45.17	45.96	46.67	47.47	48.26	49.05
8	41.84	42.55	43.34	44.14	44.93	45.72	46.44	47.23	48.02	48.81
9	41.52	42.31	43.11	43.82	44.61	45.41	46.12	46.91	47.70	48.50
10	41.28	42.00	42.79	43.58	44.38	45.17	45.88	46.67	47.47	48.26
11	40.97	41.68	42.47	43.27	44.04	44.85	45.64	46.44	47.23	48.02
12	40.65	41.44	42.24	43.03	43.82	44.61	45.33	46.12	46.91	47.70
13	40.41	41.13	41.92	42.71	43.50	44.30	45.09	45.88	46.67	47.47
14	40.10	40.89	41.68	42.47	43.27	44.06	44.77	45.56	46.36	47.15
15	39.78	40.57	41.36	42.16	42.95	43.74	44.53	45.33	46.12	46.91
16	39.46	40.25	41.05	41.84	42.63	43.50	44.30	45.09	45.88	46.67
17	39.22	40.02	40.81	41.60	42.39	43.19	43.98	44.77	45.56	46.36
18	38.91	39.70	40.49	41.28	42.08	42.95	43.74	44.53	45.33	46.12
19	38.67	39.46	40.17	40.97	41.76	42.63	43.42	44.22	45.01	45.80
20	38.35	39.14	39.94	40.73	41.52	42.39	43.19	43.98	44.77	45.56
21	38.04	38.83	39.62	40.41	41.21	42.08	42.87	43.66	44.45	45.25
22	37.72	38.51	39.30	40.17	40.97	41.76	42.63	43.42	44.22	45.01
23	37.48	38.27	39.07	39.86	40.65	41.52	42.31	43.11	43.90	44.69
24	37.16	37.96	38.75	39.62	40.41	41.21	42.08	42.87	43.66	44.45
25	36.85	37.64	38.43	39.30	40.10	40.89	41.76	42.55	43.34	44.14
26	36.53	37.32	38.11	38.99	39.78	40.57	41.44	42.24	43.03	43.82
27	36.21	37.00	37.80	38.67	39.46	40.25	41.13	41.92	42.71	43.50
28	35.90	36.69	37.56	38.35	39.14	40.02	40.81	41.68	42.47	43.27
29	35.58	36.37	37.24	38.04	38.83	39.70	40.49	41.36	42.16	42.95
30	35.26	36.05	36.93	37.72	38.51	39.38	40.17	41.05	41.84	42.63

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	51.67	52.46	53.25	53.96	54.76	55.47	56.36	57.06	57.77	58.56
+1	51.43	52.22	53.01	53.73	54.52	55.23	56.02	56.82	57.53	58.32
2	51.19	51.98	52.78	53.49	54.28	54.99	55.79	56.58	57.29	58.09
3	50.87	51.67	52.46	53.17	53.96	54.76	55.47	56.26	57.06	57.85
4	50.64	51.43	52.22	52.93	53.73	54.52	55.23	56.02	56.82	57.61
5	50.40	51.19	51.98	52.70	53.49	54.28	54.99	55.79	56.58	57.37
6	50.16	50.95	51.75	52.46	53.25	54.04	54.76	55.55	56.34	57.13
7	49.84	50.64	51.43	52.22	53.01	53.81	54.52	55.31	56.10	56.90
8	49.61	50.40	51.19	51.90	52.70	53.49	54.20	54.99	55.79	56.58
9	49.29	50.08	50.87	51.67	52.46	53.25	53.96	54.76	55.55	56.34
10	49.05	49.84	50.64	51.43	52.22	53.01	53.73	54.52	55.31	56.10
11	48.81	49.61	50.40	51.19	51.98	52.78	53.49	54.28	55.07	55.87
12	48.50	49.29	50.08	50.87	51.67	52.46	53.25	54.04	54.84	55.63
13	48.26	49.05	49.84	50.64	51.43	52.22	52.93	53.73	54.52	55.31
14	47.94	48.73	49.53	50.32	51.11	51.90	52.70	53.49	54.28	55.07
15	47.70	48.50	49.29	50.08	50.87	51.67	52.46	53.25	54.04	54.84
16	47.47	48.26	49.05	49.84	50.64	51.43	52.22	53.01	53.81	54.60
17	47.15	47.94	48.73	49.53	50.32	51.11	51.90	52.78	53.57	54.36
18	46.91	47.70	48.50	49.29	50.08	50.87	51.67	52.46	53.25	54.04
19	46.59	47.39	48.18	48.98	49.76	50.56	51.43	52.22	53.01	53.81
20	46.36	47.15	47.94	48.73	49.53	50.32	51.19	51.98	52.78	53.57
21	46.04	46.83	47.62	48.42	49.29	50.08	50.95	51.75	52.54	53.33
22	45.80	46.59	47.39	48.18	48.98	49.76	50.64	51.43	52.22	53.01
23	45.48	46.28	47.07	47.86	48.73	49.53	50.40	51.19	51.98	52.78
24	45.25	46.04	46.83	47.62	48.42	49.21	50.08	50.87	51.67	52.46
25	44.93	45.72	46.51	47.31	48.18	48.98	49.84	50.64	51.43	52.30
26	44.61	45.41	46.20	46.99	47.86	48.65	49.53	50.32	51.11	51.98
27	44.38	45.17	45.96	46.75	47.55	48.34	49.21	50.00	50.87	51.67
28	44.06	44.85	45.61	46.44	47.31	48.10	48.98	49.76	50.56	51.43
29	43.82	44.61	45.41	46.20	46.99	47.78	48.65	49.45	50.32	51.11
30	43.50	44.30	45.09	45.82	46.67	47.47	48.34	49.13	50.00	50.79

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	59.27	67.07	60.86	61.65	62.36	63.16	63.87	64.66	65.38	66.17
+1	59.04	59.83	60.62	61.41	62.13	62.92	63.63	64.43	65.14	65.93
2	58.80	59.59	60.38	61.18	61.89	62.68	63.40	64.19	64.98	65.69
3	58.64	59.35	60.15	60.94	61.73	62.52	63.24	64.03	64.74	65.53
4	58.40	59.12	59.91	60.70	61.49	62.29	63.00	63.79	64.58	65.30
5	58.16	58.88	59.67	60.46	61.26	62.05	62.76	63.55	64.35	65.06
6	57.93	58.64	59.43	60.23	61.02	61.81	62.52	63.32	64.11	64.82
7	57.69	58.40	59.19	59.99	60.78	61.57	62.29	63.08	63.87	64.58
8	57.37	58.09	58.88	59.67	60.46	61.26	61.97	62.76	63.55	64.35
9	57.13	57.85	58.64	59.43	60.23	61.02	61.73	62.52	63.32	64.11
10	56.90	57.61	58.40	59.19	59.99	60.78	61.49	62.29	63.08	63.87
11	56.66	57.37	58.16	58.96	59.75	60.54	61.26	62.05	62.74	63.63
12	56.42	57.13	57.93	58.72	59.51	60.30	61.02	61.81	62.60	63.40
13	56.10	56.90	57.69	58.48	59.27	60.07	60.86	61.65	62.44	63.24
14	55.87	56.66	57.45	58.24	59.04	59.83	60.62	61.41	62.21	63.00
15	55.63	56.42	57.21	58.01	58.80	59.59	60.38	61.18	61.97	62.76
16	55.39	56.18	56.98	57.77	58.56	59.35	60.15	60.94	61.73	62.52
17	55.15	55.94	56.74	57.53	58.32	59.12	59.91	60.70	61.49	62.29
18	54.84	55.71	56.50	57.29	58.09	58.88	59.67	60.46	61.26	62.05
19	54.60	55.47	56.26	57.06	57.85	58.64	59.43	60.23	61.02	61.81
20	54.36	55.23	56.02	56.82	57.61	58.40	59.19	59.99	60.78	61.57
21	54.12	54.99	55.79	56.58	57.37	58.16	58.96	59.75	60.54	61.33
22	53.89	54.68	55.47	56.26	57.06	57.93	58.72	59.51	60.30	61.10
23	53.57	54.44	55.23	56.02	56.82	57.61	58.40	59.19	59.99	60.78
24	53,33	54.12	54.92	55.71	56.50	57.37	58.16	58.96	59.75	60.54
25	53.09	53.89	54.68	55.47	56.26	57.13	57.93	58.72	59.51	60.30
26	52.78	53.57	54.36	55.23	56.02	56.82	57.69	58.48	59.27	60.07
27	52.54	53.33	54.12	54.92	55.71	56.58	57.37	58.16	58.96	59.83
28	52.22	53.01	53.81	54.68	55.47	56.26	57.13	57.93	58.72	59.51
29	51.98	52.78	53.57	54.37	55.15	56.02	56.82	57.61	58.40	59.27
30	51.67	52.46	53.25	54.12	54.92	55.71	56.58	57.37	58.16	59.04

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	66.88	67.67	68.39	69.10	69.89	70.61	71.40	72.11	72.83	73.54
+1	66.44	67.43	68.15	68.94	69.66	70.45	71.16	71.95	72.67	73.38
2	66.49	67.28	67.99	68.70	69.50	70.21	71.00	71.72	72.43	73.14
3	66.25	67.04	67.75	68.55	69.26	70.05	70.77	71.56	72.27	72.98
4	66.09	66.88	67.60	68.31	69.10	69.81	70.61	71.32	72.03	72.75
5	65.85	66.64	67.36	68.15	68.86	69.66	70.37	71.16	71.87	72.59
6	65.61	66.41	67.12	67.92	68.63	69.42	70.13	70.92	71.64	72.43
7	65.38	66.17	66.88	67.67	68.39	69.18	69.97	70.69	71.48	72.19
8	65.14	65.85	66.64	67.43	68.23	69.03	69.74	70.53	71.24	72.03
9	64.90	65.61	66.41	67.20	67.99	68.78	69.58	70.29	71.08	71.80
10	64.66	65.38	66.17	66.96	67.75	68.55	69.34	70.05	70.84	71.64
11	64.43	65.14	65.93	66.72	67.52	68.31	69.10	69.81	70.61	71.40
12	64.19	64.98	65.77	66.49	67.28	68.07	68.86	69.66	70.45	71.24
13	64.03	64.74	65.53	66.33	67.12	67.92	68.70	69.42	70.21	71.00
14	63.79	64.58	65.38	66.09	66.88	67.67	68.47	69.26	70.05	70.84
15	63.55	64.35	65.14	65.85	66.64	67.43	68.23	69.03	69.81	70.61
16	63.32	64.11	64.90	65.61	66.41	67.20	67.99	68.78	69.58	70.37
17	63.08	63.87	64.66	65.38	66.17	67.04	67.83	68.63	69.42	70.21
18	62.84	63.63	64.43	65.22	66.01	66.80	67.60	68.39	69.18	69.97
19	62.60	63.40	64.19	64.98	65.77	66.64	67.43	68.23	69.03	69.81
20	62.36	63.16	63.95	64.74	65.53	66.41	67.20	67.99	68.78	69.66
21	62.13	62.92	63.71	64.50	65.30	66.17	66.96	67.75	68.55	69.42
22	61.89	62.68	63.47	64.27	65.06	65.93	66.72	67.52	68.31	69.18
23	61.65	62.44	63.24	64.11	64.90	65.69	66.57	67.36	68.15	69.03
24	61.41	62.21	63.00	63.87	64.66	65.46	66.33	67.12	67.92	68.78
25	61.18	61.97	62.76	63.63	64.43	65.22	66.09	66.88	67.67	68.55
26	60.94	61.73	62.52	63.40	64.19	64.98	65.85	66.64	67.43	68.31
27	60.62	61.49	62.29	63.16	63.95	64.74	65.61	66.41	67.20	68.07
28	60.38	61.18	61.97	62.84	63.63	64.50	65.30	66.17	66.96	67.43
29	60.07	60.94	61.73	62.60	63.40	64.27	65.06	65.93	66.72	67.70
30	59.83	60.70	61.49	62.36	63.16	64.03	64.82	65.69	66.49	67.36

Temperatura del liquido Gradi centigr.	Grado apparente segnato dall'alcoolometro									
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
	Grado in peso dello spirito alla temperatura normale									
0	74.25	74.97	75.68	76.39	77.03	77.74	78.45	79.09	—	—
+1	74.09	74.81	75.52	76.23	76.87	77.58	78.29	78.93	—	—
2	73.94	74.65	75.36	76.08	76.71	77.42	78.14	78.85	—	—
3	73.70	74.41	75.12	75.92	76.63	77.34	78.06	78.69	—	—
4	73.54	74.25	74.97	75.76	76.47	77.18	77.90	78.61	—	—
5	73.38	74.09	74.81	75.60	76.31	77.03	77.76	78.45	79.17	—
6	73.22	73.94	74.65	75.44	76.15	76.87	77.58	78.29	79.01	—
7	72.98	73.70	74.49	75.28	76.00	76.71	77.42	78.14	78.85	—
8	72.83	73.54	74.25	75.04	75.84	76.55	77.26	78.06	78.77	—
9	72.59	73.30	74.09	74.89	75.68	76.39	77.11	77.90	78.61	—
10	72.43	73.14	73.94	74.73	75.52	76.23	76.95	77.76	78.45	79.17
11	72.19	72.98	73.78	74.57	75.36	76.08	76.79	77.58	78.29	79.01
12	72.03	72.75	73.54	74.33	75.12	75.92	71.63	77.42	78.14	78.93
13	71.80	72.59	73.38	74.17	74.97	75.68	76.47	77.26	78.06	78.77
14	71.64	72.35	73.14	73.94	74.73	75.52	76.31	77.11	77.90	78.69
15	71.40	72.19	72.98	73.78	74.57	75.36	76.15	76.95	77.76	78.53
16	71.24	72.03	72.83	73.62	74.41	75.20	76.00	76.79	77.58	78.37
17	71.00	71.80	72.59	73.38	74.17	74.97	75.76	76.63	77.42	78.21
18	70.84	71.64	72.43	73.22	74.01	74.81	75.60	76.39	77.26	78.14
19	70.61	71.40	72.19	72.98	73.78	74.57	75.36	76.23	77.11	77.98
20	70.45	71.24	72.03	72.83	73.62	74.41	75.20	76.08	76.95	77.82
21	70.21	71.00	71.87	72.67	73.46	74.25	75.04	75.92	76.79	77.66
22	70.05	70.84	71.64	72.43	73.30	74.09	74.89	75.76	76.63	77.50
23	69.81	70.61	71.48	72.27	73.06	73.86	74.73	75.52	76.39	77.34
24	69.66	70.45	71.24	72.03	72.91	73.70	74.57	75.36	76.23	77.18
25	69.42	70.21	71.08	71.87	72.75	73.54	74.41	75.20	76.08	77.03
26	69.18	69.97	70.84	71.64	72.52	73.30	74.25	75.04	75.92	76.87
27	68.94	69.74	70.61	71.40	72.27	73.14	74.01	74.89	75.76	76.71
28	68.70	69.58	70.45	71.24	72.03	72.91	73.86	74.65	75.52	76.47
29	68.47	69.34	70.21	71.00	71.80	72.75	73.62	74.49	75.36	76.31
30	68.23	69.10	69.97	70.77	71.64	72.52	73.46	74.33	75.20	76.15

ALCOOLOMETRI A SCALA CONVENZIONALE

Alcoolometro Cartier.

È un alcoolometro a scala convenzionale la quale di solito è unita a quella dell'alcoolometro di Gay-Lussac. Ecco una piccola tavola di confronto fra i gradi Cartier e Gay-Lussac.

TAVOLA XXV.

Confronto dei gradi dell'alcoolometro Cartier coi gradi centesimali di Gay-Lussac.

Gradi Cartier a 12° 5	Gradi centesimali a 15°	Gradi Cartier a 12° 5	Gradi centesimali a 15°	Gradi Cartier a 12° 5	Gradi centesimali a 15°	Gradi Cartier a 12° 5	Gradi centesimali a 15°
10	0.0	19	50.1	27.5	73.7	36.5	91.0
10.5	2.6	19.5	51.8	28	74.8	37	91.8
11	5.3	20	53.4	28.5	75.9	37.5	92.5
11.5	8.3	20.5	55.0	29	77.0	38	93.3
12	11.6	21	56.5	29.5	78.0	38.5	94.0
12.5	15.0	21.5	58.0	30	79.1	39	94.6
13	18.8	22	59.5	30.5	80.1	39.5	95.2
13.5	22.5	22.5	60.9	31	81.2	40	95.9
14	26.1	23	62.3	31.5	82.2	40.5	96.5
14.5	29.5	23.5	63.7	32	83.2	41	97.1
15	32 6	24	65.0	32.5	84.2	41.5	97.7
15.5	35.4	24.5	66.3	33	85.1	42	98.2
16	37.9	25	67.7	33.5	86.0	42.5	98.7
16.5	40.3	25.5	68.9	34	86.9	43	99.2
17	42.5	26	70.2	34.5	87.7	43.5	99.8
17.5	44.5	26.5	71.4	35	88.6	44	
18	46.5	27	72.6	35.5	89.4		
18.5	48.3			36	90.2		

Idrometro di Sykes.

È un alcoolometro a scala convenzionale metallico. L'asta è divisa in 10 parti da 0 — a 10 ed i gradi sono divisi in quinti, cioè ogni due decimi. La parte inferiore dello strumento è fatta in modo da potervi infilare appositi pesi, segnati 10,20 ecc. fino a 90.

Per usarlo s'immerge lo strumento nel liquido da saggiare e si carica poi lo strumento di tanti pesi quanti bastano perchè l'asta affiori tra 0 e 10.

Si sommano i pesi e si aggiunge la cifra letta al punto di affioramento.

Ottenuto il grado Sykes si fa eventualmente la correzione della temperatura, che è di gradi Fahrenheit e che si legge su un termometro apposito, poi con tavole si ottiene la quantità di spirito di prova (proof spirit) contenuta dal liquido. Lo spirito di prova è un liquido idroalcoolico, che alla temperatura di 15,56 C. 60° Fahr. ha la densità di 0,919.

Uno spirito sarà al tanto per cento sopra prova (over proof) se 100 volumi di questo spirito danno mediante diluizione $100 + n$ volumi di spirito di prova, sarà al tanto per cento sotto prova (under proof) se 100 volumi di liquido contengono $100 - n$ volumi di spirito di prova.

TAVOLA XXVI.

Percentuali sopra e sotto prova corrispondenti ai gradi dell'idrometro di Sykes a 60 Fahr. (15,56 C.)

Gradi		Gradi		Gradi		Gradi	
Sykes	sopra prova	Sykes	sopra prova	Sykes	sopra prova	Sykes	sopra prova
0.0	67.0	9.0	59.1	18.0	50.7	27.0	41.3
2	66.8	2	58.9	2	5	2	1
4	6	4	7	4	3	4	40.9
6	5	6	6	6	1	6	6
8	3	8	4	8	49.9	8	4
1.0	1	10.0	2	19.0	7	28.0	2
2	65.9	2	0	2	6	2	0
4	8	4	57.8	4	3	4	39.7
6	6	6	7	6	1	6	5
8	5	8	5	8	48.9	8	3
2.0	3	11.0	3	20.0	7	29.0	1
2	1	2	1	2	5	2	38.9
4	0	4	56.9	4	3	4	7
6	64.8	6	8	6	0	6	4
8	7	8	6	8	47.8	8	2
3.0	5	12.0	4	21.0	6	30.0	0
2	3	2	2	2	4	2	37.8
4	1	4	0	4	2	4	6
6	0	6	55.9	6	0	6	3
8	63.8	8	7	8	46.8	8	1
4.0	6	13.0	5	22.0	6	31.0	36.9
2	4	2	3	2	4	2	7
4	2	4	1	4	2	4	4
6	1	6	0	6	0	6	2
8	62.9	8	54.8	8	45.8	8	35.9
5.0	7	14.0	6	23.0	6	32.0	7
2	5	2	4	2	4	2	5
4	3	4	2	4	2	4	2
6	2	6	1	6	0	6	0
8	0	8	53.9	8	44.8	8	34.7
6.0	61.8	15.0	7	24.0	6	33.0	5
2	6	2	5	2	4	2	3
4	4	4	3	4	2	4	1
6	3	6	1	6	43.9	6	33.8
8	1	8	52.9	8	7	8	6
7.0	60.9	16.0	7	25.0	5	34.0	4
2	7	2	5	2	3	2	2
4	5	4	3	4	1	4	32.9
6	4	6	1	6	42.8	6	7
8	2	8	51.9	8	6	8	4
8.0	0	17.0	7	26.0	4	35.0	2
2	59.8	2	5	2	2	2	0
4	6	4	3	4	0	4	31.7
6	5	6	1	6	41.7	6	5
8	3	8	50.9	8	5	8	2

Gradi		Gradi		Gradi		Gradi	
Sykes	sopra prova	Sykes	sopra prova	Sykes	sopra prova	Sykes	sotto prova
36.0	31.0	45.0	19.6	54.0	7.1	62.8	6.4
2	30.8	2	3	2	6.8	63.0	7
4	5	4	1	3	5	2	7.0
6	3	6	18.8	6	2	4	3
8	0	8	6	8	5.9	6	7
37.0	29.8	46.0	3	55.0	6	8	8.0
2	5	2	0	2	3	64.0	3
4	3	4	17.7	4	0	2	6
6	0	6	5	6	4.8	4	9.0
8	28.8	8	2	8	5	6	3
38.0	5	47.0	16.9	56.0	2	8	7
2	3	2	6	2	3.9	65.0	10.0
4	0	4	4	4	6	2	3
6	27.8	6	1	6	3	4	7
8	5	8	15.9	8	0	6	11.0
39.0	3	48.0	6	57.0	2.7	8	4
2	0	2	3	2	4	66.0	7
4	26.8	4	0	4	1	2	12.1
6	5	6	14.8	6	1.9	4	4
8	3	8	5	8	6	6	8
40.0	0	49.0	2	58.0	3	8	13.1
2	25.8	2	13.9	1	0	67.0	5
4	5	4	6	4	0.7	2	9
6	3	6	4	6	3	4	14.2
8	0	8	1	8	sotto prova	6	6
41.0	24.8	50.0	12.8			8	9
2	5	2	5	59.0	0.3	68.0	15.3
4	3	4	2	2	6	2	7
6	0	6	0	4	9	4	16.0
8	23.8	8	11.7	6	1.3	6	4
42.0	5	51.0	4	8	6	8	7
2	2	2	1	60.0	9	69.0	17.1
4	0	4	10.8	2	2.2	2	5
6	22.7	6	6	4	5	4	8
8	5	8	3	6	8	6	18.2
43.0	2	52.0	0	8	3.1	8	5
2	21.9	2	9.7	61.0	4	70.0	9
4	7	4	4	2	7	2	19.3
6	4	6	2	4	4.0	4	7
8	2	8	8.9	6	4	6	20.0
44.0	20.9	53.0	6	8	7	8	4
2	6	2	3	62.0	5.0	71.0	8
4	4	4	0	2	3	2	21.2
6	1	6	7.7	4	7	4	6
8	19.9	8	4	6	6.0	6	9

Gradi		Gradi		Gradi		Gradi	
Sykes	sotto prova	Sykes	sotto prova	Sykes	sotto prova	Sykes	sotto prova
71.8	22.3	79.0	38.1	86.2	59.7	93.4	83.5
72.0	7	2	6	4	60.4	6	84.0
2	23.1	4	39.1	6	61.1	8	6
4	5	6	6	8	8	94.0	85.2
6	9	8	40.1	87.0	62.5	2	8
8	24.3	80.0	6	2	63.2	4	86.3
73.0	7	2	41.1	4	9	6	9
2	25.1	4	7	6	64.6	8	87.4
4	5	6	42.2	8	65.3	95.0	88.0
6	9	8	8	88.0	66.0	2	5
8	26.3	81.0	43.3	2	7	4	89.1
74.0	7	2	9	4	67.4	6	6
2	27.1	4	44.4	6	68.0	8	90.2
4	5	6	45.0	8	7	96.0	7
6	28.0	8	5	89.0	69.4	2	91.2
8	4	82.0	46.1	2	70.1	4	7
75.0	8	2	7	4	8	6	92.3
2	29.2	4	47.3	6	71.4	8	8
4	7	6	9	8	72.1	97.0	93.3
6	30.1	8	48.5	90.0	8	2	8
8	6	83.0	49.1	2	73.5	4	94.3
76.0	31.0	2	7	4	74.1	6	9
2	4	4	50.3	6	8	8	95.4
4	9	6	51.0	8	75.4	98.0	9
6	32.3	8	6	91.0	76.1	2	96.4
8	8	84.0	52.2	2	7	4	8
77.0	33.2	2	9	4	77.3	6	97.3
2	7	4	53.5	6	78.0	8	7
4	34.2	6	54.2	8	6	99.0	98.2
6	6	8	8	92.0	79.2	2	7
8	35.1	85.0	55.5	2	8	4	99.1
78.0	6	2	56.2	4	80.4	6	6
2	36.1	4	9	6	81.1	8	100.0
4	6	6	57.6	8	7	100.0	
6	37.1	8	58.3	93.0	82.3		
8	6	86.0	59.0	2	9		

TAVOLA XXVII.

Ragguaglio fra i gradi Gay-Lussac e quelli di prova inglese.

Gradi		Gradi		Gradi		Gradi	
Gay-Lussac	di prova	Gay-Lussac	di prova	Gay-Lussac	di prova	Gay-Lussac	di prova
0	100.0	26	54.7	52	9.2	76	33.0
1	98.1	27	53.1	53	7.5	77	34.8
2	96.3	28	51.3	54	5.8	78	36.6
3	94.5	29	49.5	55	4.0	79	38.3
4	92.7	30	47.9	56	2.2	80	40.1
5	91.1	31	46.1	57	0.5	81	41.8
6	89.4	32	44.7	57.2	prova	82	43.6
7	87.5	33	42.9		sopra pr.	83	45.4
8	85.8	34	40.8	58	1.2	84	47.1
9	84.0	35	39.0	59	2.9	85	48.9
10	82.4	36	37.3	60	4.7	86	50.7
11	80.7	37	35.4	61	6.5	87	52.4
12	78.8	38	33.7	62	8.3	88	54.2
13	77.2	39	32.0	63	10.2	89	55.9
14	75.5	40	30.2	64	11.9	90	57.6
15	73.8	41	28.5	65	13.6	91	59.3
16	72.2	42	26.7	66	15.3	92	61.0
17	70.4	43	24.9	67	17.0	93	62.8
18	68.7	44	23.2	68	18.7	94	64.7
19	67.2	45	21.4	69	20.5	95	66.6
20	65.5	46	19.6	70	22.3	96	68.5
21	63.7	47	17.9	71	24.1	97	70.3
22	61.8	48	16.2	72	25.8	98	71.0
23	60.0	49	14.4	73	27.6	99	71.8
24	58.2	50	12.7	74	29.5	100	72.6
25	56.4	51	11.0	75	31.2		

Alcoolometro americano.

Questo è un idrometro a scala convenzionale e precisamente l'idrometro di Dycas.

Questo idrometro segna 0° nell'acqua pura a 60° Fahr. (cioè 15°,56 C.) e segna 200 nell'alcool assoluto alla stessa temperatura.

Lo spirito si indica o coi gradi segnati sull'alcoolometro o coi gradi di spirito di prova (proof spirit) del liquido nel quale è immerso. Lo spirito di prova è costituita da una mescolanza d'acqua e d'alcool che ha il peso specifico di

0,9346 a 60 Fahr; questa miscela è composta di ½ volume d'alcool assoluto della densità di 0,7939 (42,52 % in peso) e un mezzo volume d'acqua presa al suo massimo di densità. In questo liquido l'idrometro legale segna 100° a 60° Fahr.

Quando il liquido segna più o meno di 100° si dice spirito al di sotto o al di sopra della prova (*spirits below or above proof*). L'U. S. (*Union Stats*) *Standard hydrometer*, si compone in realtà di 5 strumenti portanti nella bolla dello strumento una stampiglia ufficiale e un numero d'ordine e sono graduati successivamente da 0 a 100, 80 a 120, 100 a 140, 130 a 170, 160 a 200, questi 5 strumenti sono chiusi in una scatola accompagnati da un termometro Fahrenheit. Si riduce il risultato in galloni di prova moltiplicando il grado alcoolico del liquido per il numero dei galloni e dividendo per 100. Il gallone americano è una misura di 231 cc. d'acqua distillata presa a 39,2 Fahr., cioè + 4 centigradi.

Un gallone d'acqua a 60° Fahr (15,56 C.) ha come densità 0,991 e pesa libre 8,331 vale a dire Kgl 3,785 circa.

Dato il modo di graduazione dell'idrometro americano si ha che il 100° della scala corrisponde a 50 circa G. L. o Tralles, il 200 al 100 e lo 0° dell'uno allo 0° degli altri, in modo che ogni grado dell'idrometro corrisponde a ½ grado circa Gay-Lussac o Tralles e un grado di questi a 2 gradi dell'idrometro.

Quindi l'alcoolometro degli Stati Uniti malgrado l'apparenza non presenta nessuna difficoltà nel suo uso, esso è certo più semplice di quello di Sykes.

Negli Stati Uniti l'alcool da consumo diretto si vende in barili da 45°-50° galloni a 101°-102° di prova a 1 o 2 sopra prova (51 G. L.). L'alcool rettificato o di *alta prova* segna 188° a 190° vale a dire 88° a 90° sopra prova cioè 94°-95° G. L. Esso si chiama anche *Cologne spirit* o alcool *Tecnique*, cioè non atto al consumo (1).

Un modo molto pratico, ma non molto esatto, di determinazione, l'alcool usato negli Stati Uniti e in Inghilterra è quello di certe pallottoline numerate e tarate, che gal-

(1) Da una memoria di Dujardin in *Bulletin Association des chimistes*. Settembre 1904.

leggiano sul liquido alcoolico quando corrispondono al grado di esso. Detto grado è dato da una cifra segnata su una tabellina a parte in corrispondenza al numero inciso sulla pallottolina stessa. Le bolle sono chiuse in una scatola di mogano.

Per determinare l'alcool si hanno parecchi altri strumenti che però sono pochi adoperati :

Alcoolometro differenziale a scala mobile del Carpenè.

Questo strumento è basato sul principio del Tabariè, che ha dimostrato che vi è una differenza di densità fra un vino naturale e uno dealcoolizzato e riportato al volume primitivo.

Detto strumento è una modificazione dell'alcoolenodensimetro dello stesso Carpenè e consistente in un alcoolometrino metallico con asta allungata e portante all'estremità un piattino d'alluminio che serve a ricevere i pesi dell'enodensimetro. Con questi si faceva affiorare l'istrumento nel vino dealcoolizzato e riportato al volume primitivo con acqua distillata. Mentre i pesi mediante tavole danno l'estratto l'istrumento così caricato e immerso nel vino naturale alla temperatura di + 15° segnava direttamente l'alcool.

Questo strumento presentava due difetti :

1.° Che caricandolo di pesi, così leggero com'era, spostava facilmente il suo centro di gravità falsando quindi le indicazioni della scala.

2.° Il menisco che si forma sull'asta dello strumento rende difficile e incerta la lettura del grado specialmente quando trattasi di vini molto colorati. Il nuovo strumento invece è libero da questi difetti.

Esso consiste in un alcoolometrino con l'asta allungata e piatta entro la quale scorre una scala mobile.

Il bulbo è chiuso ed il peso dell'istrumento è regolato in modo che l'asta non si sommerga in una soluzione idroalcoolica al 20 %.

La scala mobile è costituita da una listerella d'acciaio (costituita da una molla d'orologio n. 8) nella quale sta

incisa la graduazione da 0 a 20 e in cui i gradi 0, 5, 10, 15, 20 sono resi più evidenti da due intaccature. All'estremità superiore questa scala termina a mo' di forchetta, all'inferiore è divisa in due parti che allontanate leggermente l'una dall'altra esercitano una leggera e dolce pressione contro le pareti dell'asta del densimetro assicurandone la stabilità una volta messo a 0°.

La provetta destinata a ricevere il vino da analizzare porta un segno *A* costituito da due linee che girano tutto all'intorno e che limitano i due menischi del vino, ed un altro segno *B* che pur esso gira all'intorno ed è destinato alla lettura del grado per traguardo.

Ecco ora come si procede :

Nella provetta si versa del vino fino a che il menisco sia esattamente compreso fra le due linee *A*, si tien nota della temperatura e s'immerge lo strumento; appena questo è in quiete appoggiandosi all'orlo della provetta con una pinzetta lo si tien fermo o con un'altra s'innalza o s'abbassa la scala finchè traguardando per il segno *B* lo 0 non vi corrisponda esattamente ; s'abbandona l'istrumento e si controlla s'esso è a 0. Lo si estrae, si pulisce subito ed in un matraccio si evapora il vino per scacciare l'alcool (1), il vino dealcoolizzato si rimette nella provetta e con acqua distillata si riporta esattamente al segno *A* ed alla temperatura che prima aveva. S'immerge quindi l'istrumento e traguardando per la linea *B* se ne leggerà il grado indipendentemente dal menisco.

Capillarimetro del Musculus.

Questo strumento è un cannello capillare di vetro graduato e della lunghezza di circa 10 cm.

Il suo uso si basa sul fatto che in un medesimo tubo capillare l'altezza di una colonna d'acqua pura e d'alcool puro sono differenti, la prima più della seconda. I miscugli di acqua e alcool presentano una colonna tanto più alta quanto maggiore è la quantità d'acqua che si trova in essi senza che le altre sostanze disciolte (quelle del

(1) Praticamente basta ridurlo a $^2/_3$ del suo volume con la ebullizione.

vino, per es.) abbiano l'influenza sull'altezza della colonna. Questo strumento, il cui uso sarebbe assai spedito, presenta l'inconveniente che è assai difficile a ben maneggiarlo e la graduazione dello strumento non è sempre esatta quindi dà risultati solo approssimativi.

Determinazione dell'alcool coi metodi *indiretti*.

Un metodo indiretto per la determinazione dell'alcool è quello basato sul principio del Tabarié prima accennato, cioè della differenza di densità fra il vino con alcool e il vino dealcoolizzato portato al volume primitivo. Se si rappresenta con x la densità del vino, con d quella dello stesso vino senz'alcool, con D quello dell'alcool contenuto e con 1000 quella dell'acqua distillata si ottiene l'equazione :

$$x = D + (d - 1000)$$

dalla quale ricavando il valore di D si ha :

$$D = 1000 - (d - x).$$

La densità del vino x si prende direttamente col densimetro o colla bilancia di Westphal sul vino stesso, quella del vino privo d'alcool si prende invece sia sul residuo della distillazione di 200 cc. di vino ricondotti con acqua distillata al volume primitivo e alla temperatura primitiva, sia sopra 100-200 cc. di vino che fatti bollire fino a completo esaurimento dell'alcool, vengono ricondotti al volume primitivo.

Per evitare il calcolo dell'equazione riportiamo la seguente tabella N. 28 del Sangle-Ferrière dalla quale data la differenza fra le due densità si ha senz'altro il grado alcoolico a 15°.

Un ultimo metodo fisico di determinazione dell'alcool nelle soluzioni alcooliche d'acqua e alcool è quello per mezzo del *punto di congelazione*.

Fin dal 1880 il Raoutt aveva proposto il punto di congelazione per la determinazione delle quantità di alcool nelle soluzioni acquose ed aveva pubblicato una tavola con le dette quantità da 0° al 70%. Più tardi lo stesso ed anche Arrhenius hanno pubblicato altri risultati che non concordano con le cifre della tavola primitiva.

TAVOLA XXVIII.

Tavola per la determinazione dell'alcool nei vini per differenza di densità.

Differenza fra le densità	Alcool % in volume	Differenza fra le densità	Alcool % in volume	Differenza fra le densità	Alcool % in volume
8.4	6.0	11.6	8.6	14.8	11.3
5	6.1	7	8.6	9	11.4
6	6.2	8	8.7		
7	6.3	9	8.8	15.0	11.5
8	6.4			1	11.5
9	6.5	12.0	8.9	2	11.6
		1	8.9	3	11.7
9.0	6.6	2	9.0	4	11.8
1	6.7	3	9.1	5	11.9
2	6.7	4	9.2	6	12.0
3	6.8	5	9.3	7	12.1
4	6.9	6	9.4	8	12.2
5	6.9	7	9.5	9	12.3
6	7.0	8	9.6		
7	7.0	9	9.7	16.0	12.4
8	7.1			1	12.5
9	7.2	13.0	9.8	2	12.6
		1	9.8	3	12.6
10.0	7.3	2	9.9	4	12.7
1	7.3	3	10.0	5	12.8
2	7.4	4	10.1	6	12.9
3	7.5	5	10.2	7	13.0
4	7.6	6	10.3	8	13.1
5	7.7	7	10.4	9	13.2
6	7.8	8	10.4		
7	7.8	9	10.5	17.0	13.3
8	7.9			1	13.4
9	8.0	14.0	10.6	2	13.5
		1	10.7	3	13.6
11.0	8.1	2	10.8	4	13.6
1	8.2	3	10.8	5	13.7
2	8.2	4	10.9	6	13.8
3	8.3	5	11.0	7	13.9
4	8.4	6	11.1	8	14.0
5	8.5	7	11.2	9	14.1

Gaunt (1) si è servito di questo metodo per fare delle nuove determinazioni.

(1) Gaunt-Zeit. *S. Anal. Chemie.* 1905.

Le quantità d'acqua e d'alcool delle mescolanze provate furono pesate con un'esattezza del 0,01 % d'alcool. Le cifre ottenute sono riportate nella tavola seguente:

TAVOLA XXIX.

Tavola per la determinazione dell'alcool per congelazione.

Quantità d'alcool per % di peso	Abbassamento constatato del punto di congelazione relativamente a quello dell'acqua.		Abbassamento calcolato per ogni percento di alcool.	
	I Gradi C.	II Gradi C.	I Gradi C.	II Gradi C.
1	0.428	0.420	0.428	0.420
2	0.853	0.845	0.426	0.422
3	1.271	1.267	0.424	0.422
4	1.692	1.690	0.423	0.422
5	2.120	2.135	0.424	0.427
6	2.554	2.570	0.425	0.428
7	3.010	3.020	0.430	0.431
8	3.510	3.520	0.439	0.440
10	4.525	4.530	0.452	0.457
12	5.590	5.600	0.466	0.467

Si vede che l'abbassamento del punto di congelazione è proporzionale alla quantità di alcool fino al 7 % ma, aumenta per le concentrazioni superiori.

Diluizione e mescolanza degli alcool.

Come abbiamo accennato nei distillati alcoolici alle volte è necessario diluire questi per renderli atti al consenso diretto. Colà abbiamo anche indicato come e con quali precauzioni bisogna fare la diluizione.

Per trovare le quantità di acqua da aggiungersi ad un dato liquido alcoolico di un grado volumetrico dato per ridurlo a un grado convenuto necessiterebbero dei calcoli nei quali occorrerebbe tener conto delle contrazioni e delle densità delle miscele idroalcooliche. Più semplicemente si fa uso delle tavole seguenti.

TAVOLA XXX. — Tavola per la diluizione dell'alcool.

Grado che si vuol ottenere	Gradi dell'alcool che si vuol ridurre									
	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
26	293.5	289.3	285.1	281.0	276.8	272.7	268.6	264.5	260.4	256.4
27	279.4	275.3	271.2	267.2	263.2	259.2	255.3	251.3	247.4	244.5
28	266.2	262.2	258.3	254.4	250.5	246.7	242.9	239.0	235.2	231.4
29	253.8	250.0	246.2	242.5	238.7	235.0	231.3	227.6	223.9	220.2
30	242.4	238.7	235.0	231.3	227.7	224.1	220.5	216.9	213.4	209.8
31	231.6	228.0	224.4	220.9	217.4	213.9	210.4	206.9	203.5	200.0
32	221.5	218.0	214.5	211.1	207.7	204.3	200.9	197.5	194.2	190.8
33	212.0	208.6	205.2	201.9	198.5	195.2	192.0	188.7	185.4	182.2
34	203.0	199.7	196.4	193.2	189.9	186.7	183.5	180.4	177.2	174.0
35	194.6	191.4	188.2	185.0	181.8	178.7	175.6	172.5	169.4	166.3
36	186.6	183.5	180.3	177.3	174.2	171.1	168.1	165.1	162.1	159.1
37	179.1	176.0	172.9	169.9	166.9	163.9	161.0	158.0	155.1	152.2
38	171.9	168.9	165.9	162.9	160.0	157.1	154.2	151.4	148.5	145.6
39	165.0	162.1	159.2	156.3	153.5	150.6	147.8	145.0	142.2	139.4
40	158.5	155.6	152.8	150.0	147.2	144.4	141.7	139.0	136.2	133.5
41	152.3	149.5	146.7	144.0	141.3	138.5	135.9	133.2	130.5	127.9
42	146.4	143.7	141.0	138.3	135.6	132.9	130.3	127.7	125.1	122.5
43	140.8	138.1	135.4	132.8	130.2	127.6	125.0	122.4	119.9	117.3
44	135.4	132.7	130.1	127.5	125.0	122.4	119.9	117.4	114.9	112.4
45	130.2	127.6	125.1	122.5	120.0	117.5	115.1	112.6	110.2	107.7
46	125.3	122.7	120.2	117.7	115.3	112.8	110.4	108.8	105.6	103.2
47	120.5	118.0	115.6	113.1	110.7	108.3	106.0	103.6	101.3	98.9
48	116.0	113.6	111.1	108.7	106.4	104.0	101.7	99.4	97.1	94.8
49	111.6	109.2	106.8	104.5	102.2	99.9	97.6	95.3	93.1	90.8
50	107.4	105.0	102.7	100.4	98.1	95.9	93.6	91.4	89.2	87.0
51	103 3	101.0	98.7	96.5	94.2	92.0	89.8	87.6	85.5	83.3
52	99.4	97.2	94.9	92.7	90.5	88.3	86.2	84.0	81.9	79.7
53	95.7	93.4	91.2	89.1	86.9	84.8	82.6	80.5	78.4	76.3
54	92.1	89.9	87.7	85.6	83.4	81.3	79.2	77.2	75.1	73.0
55	88.6	86.4	84.3	82.8	80.1	78.0	76.0	73.9	71.9	69.9
56	85.2	83.1	81.0	78.9	76.8	74.8	72.8	70.8	68.8	66.8
57	81.9	79.8	77.8	75.7	73.7	71.7	69.7	67.7	65.8	63.8
58	78.8	76.7	74.7	72.7	70.7	68.7	66.7	64.8	62.9	60.9
59	75.7	73.7	71.7	69.7	67.7	65.8	69.3	62.0	60.1	58.2
60	72.8	70.8	68.8	66.8	64.9	63.0	61.1	59.2	57.3	55.5
61	69.9	67.9	66.0	64.1	62.2	60.3	58.4	56.6	54.7	52.9
62	67.2	65.2	63.3	61.4	59.5	57.6	55.8	54.0	52.2	50.4
63	64.5	62.5	60 6	58 8	56 9	55.1	53.3	51.5	49.7	47.9
64	61.9	59.9	58.1	56.2	54.4	52.6	50.8	49.0	47.3	45.5
65	59.3	57.4	55.6	53.8	52.0	50.2	48.4	46.7	45.0	43.2
66	56.9	55.0	53.2	51.4	49.6	47.9	46.1	44.4	42.7	41.0
67	54.5	52.6	50.8	49.1	47.3	45.6	43.9	42.2	40.5	38.8
68	52.1	50.3	48.6	46.8	45.1	43.4	41.7	40.0	38.4	36.7
69	49.9	48.1	46.4	44.6	42.9	41.2	39.6	37.9	36.3	24.6
70	47.7	45.9	44.2	42.5	40.8	39.1	37.5	35.9	34.3	32.6
71	45.5	43.8	42.1	40.4	38.7	37.1	35.5	33.9	32.3	30.7
72	43.5	41.7	40.1	38.4	36.7	35.1	33.5	32.0	30.4	28.8
73	41.4	39.7	38.1	36.4	34.8	33.2	31.6	30.1	28.5	26.9
74	39.5	37.8	36.1	34.5	32.9	31.3	29.8	28.2	26.7	25.1
75	37.5	35.8	34.2	32.6	31.0	29.5	27.9	26.4	24.9	23.4

Grado che si vuol ottenere	Gradi dell'alcool che si vuol ridurre									
	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
26	252.3	248.2	244.2	238.1	236.1	232.1	228.1	224.0	220.0	216.0
27	239.6	235.6	231.7	227.8	223.9	220.0	216.1	212.3	208.4	204.5
28	227.7	223.9	220.1	216.3	212.6	208.8	205.1	201.3	197.6	193.8
29	216.6	212.9	209.3	205.6	202.0	198.3	194.7	191.1	187.5	183.9
30	206.3	202.7	199.2	195.6	192.1	188.6	185.1	181.6	178.1	174.6
31	196.6	193.1	189.7	186.3	182.9	179.4	176.0	172.6	169.2	165.8
32	187.5	184.1	180.8	177.5	174.2	170.9	167.6	164.3	161.0	157.7
33	178.9	175.7	172.4	169.2	166.0	162.8	159.6	156.4	153.2	150.0
34	170.9	167.7	164.6	161.4	158.3	155.2	152.0	148.9	145.8	142.7
35	163.3	160.2	157.1	154.1	151.0	148.0	144.9	141.9	138.9	135.9
36	156.1	153.1	150.1	147.1	144.2	141.2	138.2	135.3	132.4	129.4
37	149.3	146.3	143.4	140.5	137.7	134.8	131.9	129.0	126.1	123.3
38	142.8	139.9	137.1	134.3	131.5	128.7	125.8	123.0	120.3	117.5
39	136.6	133.9	131.1	128.3	125.6	122.9	120.1	117.4	114.7	111.9
40	130.8	128.1	125.4	122.7	120.0	117.3	114.6	112.0	109.3	106.7
41	125.2	122.6	119.9	117.3	114.7	112.1	109.4	106.8	104.2	101.6
42	119.9	117.3	114.7	112.2	109.6	107.0	104.5	101.9	99.4	96.9
43	114.8	112.3	109.8	107.2	104.7	102.2	99.7	97.2	94.8	92.3
44	109.9	107.5	105.0	102.5	100.1	97.6	95.2	92.8	90.3	87.9
45	105.3	102.9	100.5	98.0	95.7	93.3	90.9	88.5	86.1	83.7
46	100.9	98.5	96.1	93.7	91.4	89.1	86.7	84.4	82.0	79.7
47	96.6	94.3	91.9	89.6	87.3	85.0	82.7	80.4	78.2	75.9
48	92.5	90.2	87.9	85.7	83.4	81.2	78.9	76.7	74.4	72.2
49	88.6	86.3	84.1	81.9	79.7	77.4	75.2	73.0	70.8	68.6
50	84.8	82.6	80.4	78.2	76.0	73.9	71.7	69.5	67.4	65.2
51	81.1	79.0	76.8	74.7	72.6	70.4	68.3	66.2	64.1	62.0
52	77.6	75.5	73.4	71.3	69.2	67.1	65.0	62.9	60.9	58.8
53	74.2	72.2	70.1	68.0	66.0	63.9	61.9	59.8	57.8	55.8
54	71.0	68.9	66.9	64.9	62.9	60.9	58.8	56.8	54.8	52.8
55	67.8	65.8	63.8	61.8	59.9	57.9	55.9	53.9	52.0	50.0
56	64.8	62.8	60.9	58.9	56.9	55.0	53.1	51.1	49.2	47.3
57	61.9	59.9	58.0	56.1	54.1	52.2	50.3	48.4	46.5	44.6
58	59.0	57.1	55.2	53.3	51.4	49.5	47.7	45.8	43.9	42.1
59	56.3	54.4	52.5	50.7	48.8	47.0	45.1	43.3	41.4	39.6
60	53.6	51.8	49.9	48.1	46.3	44.4	42.6	40.8	39.0	37.2
61	51.0	49.2	47.4	45.6	43.8	42.0	40.2	38.4	36.7	34.9
62	48.6	46.8	45.0	43.2	41.4	39.7	37.9	36.1	34.4	32.6
63	46.1	44.4	42.6	40.8	39.1	37.4	35.6	33.9	32.2	30.5
64	43.8	42.0	40.3	38.6	36.9	35.2	33.4	31.7	30.0	28.4
65	41.5	39.8	38.1	36.4	34.7	33.0	31.3	29.6	28.0	26.3
66	39.3	37.6	35.9	34.2	32.6	30.9	29.2	27.6	26.0	24.3
67	37.1	35.5	33.8	32.2	30.5	28.9	27.2	25.6	24.0	22.4
68	35.0	33.4	31.8	30.1	28.5	26.9	25.3	23.7	22.1	20.5
69	33.0	31.4	29.8	28.2	26.6	25.0	23.4	21.8	20.2	18.7
70	31.0	29.4	27.8	26.2	24.7	23.1	21.5	20.0	18.4	16.9
71	29.1	27.5	26.0	24.4	22.8	21.3	19.7	18.2	16.7	15.1
72	27.2	25.7	24.1	22.6	21.1	19.5	18.0	16.5	15.0	13.5
73	25.4	23.9	22.3	20.8	19.3	17.8	16.3	14.8	13.3	11.8
74	23.6	22.1	20.6	19.1	17.6	16.1	14.6	13.1	11.7	10.2
75	21.9	20.4	18.9	17.4	15.9	14.5	13.0	11.5	10.1	8.6

Grado che si vuol ottenere	Gradi dell'alcool che si vuol ridurre									
	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
26	212.0	208.0	204.0	200.0	196.0	192.0	188.0	184.0	180.1	176.1
27	200.7	196.8	192.9	189.1	185.2	181.4	177.5	173.7	169.8	166.0
28	190.1	186.4	182.6	178.1	175.2	171.5	167.8	164.0	160.3	156.6
29	180.3	176.7	173.1	169.4	165.8	162.3	158.7	155.1	151.5	147.9
30	171.1	167.6	164.1	160.6	157.1	153.6	150.2	146.7	143.2	139.7
31	162.5	159.1	155.7	152.3	148.9	145.6	142.2	138.8	135.5	132.1
32	154.4	151.1	147.8	144.5	141.3	138.0	134.7	131.5	128.2	124.9
33	146.8	143.6	140.4	137.2	134.0	130.9	127.7	124.5	121.3	118.2
34	139.6	136.5	133.4	130.3	127.2	124.1	121.1	118.0	114.9	111.8
35	132.8	129.9	126.8	123.8	120.8	117.8	114.8	111.8	108.8	105.8
36	126.5	123.6	120.6	117.7	114.8	111.8	108.9	106.0	103.1	100.2
37	120.4	117.6	114.7	111.9	109.0	106.2	103.3	100.5	97.6	94.8
38	114.7	111.9	109.1	106.3	103.5	100.8	98.0	95.2	92.4	89.7
39	109.2	106.5	103.8	101.1	98.3	95.6	92.9	90.2	87.5	84.8
40	104.0	101.4	98.7	96.0	93.4	90.8	88.1	85.5	82.8	80.2
41	99.0	96.5	93.9	91.3	88.7	86.1	83.5	81.0	78.4	75.8
42	94.3	91.8	89.3	86.7	84.2	81.7	79.2	76.6	74.1	71.6
43	89.8	87.3	84.8	82.4	79.9	77.4	75.0	72.5	70.1	67.6
44	85.5	83.1	80.6	78.2	75.8	73.4	71.0	68.6	66.2	63.8
45	81.3	79.0	76.6	74.2	71.9	69.5	67.2	64.8	62.5	60.1
46	77.4	75.1	72.8	70.4	68.1	65.8	63.5	61.2	58.9	56.6
47	73.6	71.3	69.1	66.8	64.5	62.3	60.0	57.7	55.5	53.2
48	70.0	67.8	65.5	63.3	61.1	58.9	56.6	54.4	52.2	50.0
49	66.5	64.3	62.1	59.9	57.7	55.6	53.4	51.2	49.1	46.9
50	63.1	61.0	58.8	56.7	54.5	52.4	50.3	48.2	46.0	43.9
51	59.8	57.8	55.7	53.6	51.5	49.4	47.3	45.2	43.1	41.0
52	56.7	54.7	52.6	50.6	48.5	46.4	44.4	42.3	40.3	38.3
53	53.7	51.7	49.7	47.7	45.6	43.6	41.6	39.6	37.6	35.6
54	50.8	48.9	46.9	44.9	42.9	40.9	38.9	37.0	35.0	33.0
55	48.0	46.1	44.1	42.2	40.2	38.3	36.4	34.4	32.5	30.6
56	45.3	43.4	41.5	39.6	37.7	35.8	33.9	32.0	30.1	28.2
57	42.7	40.9	39.0	37.1	35.2	33.3	31.4	29.6	27.7	25.8
58	40.2	38.4	36.5	34.6	32.8	31.0	29.1	27.3	25.4	23.6
59	37.8	36.0	34.1	32.3	30.5	28.7	26.8	25.0	23.2	21.4
60	35.4	33.6	31.8	30.0	28.2	26.4	24.7	22.9	21.1	19.3
61	33.1	31.4	29.6	27.8	26.1	24.3	22.5	20.8	19.1	17.4
62	30.9	29.2	27.4	25.7	24.0	22.2	20.5	18.8	17.1	15.3
63	28.7	27.1	25.3	23.6	21.9	20.2	18.5	16.8	15.1	13.4
64	26.7	25.0	23.3	21.6	19.9	18.3	16.6	14.9	13.2	11.6
65	24.6	23.0	21.3	19.7	18.0	16.4	14.7	13.1	11.4	9.8
66	22.7	21.0	19.4	17.8	16.1	14.5	12.9	11.3	9.6	8.0
67	20.8	19.2	17.5	15.9	14.3	12.7	11.1	9.5	7.9	6.3
68	18.9	17.3	15.7	14.1	12.5	11.0	9.4	7.8	6.3	4.7
69	17.1	15.5	14.0	12.4	10.8	9.3	7.7	6.2	4.6	3.1
70	15.3	13.8	12.2	10.7	9.2	7.6	6.1	4.6	3.0	1.5
71	13.6	12.1	10.6	9.0	7.5	6.0	4.5	3.0	1.5	
72	11.9	10.5	8.9	7.4	6.0	4.5	3.0	1.5	1.4	79
73	10.3	8.9	7.4	5.9	4.4	2.9	1.5	1.4	2.8	78
74	8.7	7.3	5.8	4.4	2.9	1.5	1.4	2.8	4.2	77
75	7.2	5.8	4.3	2.9	1.4	1.4	2.8	4.3	5.7	76
						77 %	78 %	79 %	80 %	Mélange

Grado che si vuol ottenere	Gradi dell'alcool che si vuol ridurre									
	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61
26	172.1	168.1	164.2	160.2	156.2	152.2	148.3	144.3	140.4	136.4
27	162.2	158.3	154.5	150.7	146.8	143.0	139.2	135.4	131.6	137.8
28	152.9	149.2	145.5	141.8	138.1	134.4	130.8	127.1	123.4	119.7
29	144.3	140.7	137.2	133.6	130.0	126.4	122.9	119.3	115.8	112.2
30	136.3	132.8	129.4	125.9	122.4	119.0	115.5	112.1	108.6	105.2
31	128.7	125.4	122.0	118.7	115.3	112.1	108.6	105.3	102.0	98.6
32	121.7	118.4	115.2	111.9	108.7	105.4	102.2	98.9	95.7	92.5
33	115.0	111.8	108.7	105.5	102.4	99.2	96.1	92.9	89.8	86.7
34	108.8	105.7	102.6	99.5	96.5	93.4	90.4	87.3	84.3	81.2
35	102.8	99.8	96.9	93.9	90.9	87.9	85.0	82.0	79.0	76.0
36	97.3	94.3	91.4	88.5	85.6	82.7	79.9	77.0	74.1	71.1
37	92.0	89.1	86.3	83.5	80.6	77.8	75.0	72.2	69.4	66.6
38	86.9	84.2	81.4	78.7	75.9	73.2	70.4	67.7	64.9	62.2
39	82.1	79.4	76.8	74.1	71.4	68.7	66.0	63.4	60.7	58.0
40	77.6	75.0	72.3	69.7	67.1	64.5	61.9	59.3	56.6	54.0
41	73.2	70.7	68.1	65.6	63.0	60.5	57.9	55.4	52.8	50.3
42	69.1	66.6	64.1	61.6	59.1	56.6	54.1	51.6	49.1	46.7
43	65.2	62.6	60.3	57.8	55.4	52.9	50.5	48.1	45.6	43.2
44	61.4	59.0	56.6	54.2	51.8	49.4	47.0	44.7	42.3	39.9
45	57.8	55.4	53.1	50.7	48.4	46.1	43.8	41.4	39.1	36.8
46	54.3	52.0	49.7	47.4	45.1	42.9	40.6	38.3	36.0	33.8
47	51.0	48.7	46.5	44.3	42.0	39.8	37.6	35.3	33.1	30.9
48	47.8	45.6	43.4	41.2	39.0	36.8	34.6	32.5	30.3	28.1
49	44.7	42.6	40.4	38.3	36.1	34.0	31.8	29.7	27.6	25.4
50	41.8	39.7	37.6	35.5	33.4	31.3	29.2	27.1	25.0	22.9
51	39.0	36.9	34.8	32.7	30.7	28.6	26.6	24.5	22.4	20.4
52	36.2	34.2	32.2	30.1	28.1	26.1	24.1	22.0	20.0	18.0
53	33.6	31.6	29.6	27.6	25.6	23.6	21.7	19.7	17.7	15.7
54	31.1	29.1	27.2	25.2	23.2	21.3	19.3	17.4	15.5	13.5
55	28.6	26.7	24.8	22.9	20.9	19.0	17.1	15.2	13.3	11.4
56	26.3	24.4	22.5	20.6	18.7	16.8	14.9	13.1	11.1	9.3
57	24.0	22.1	20.3	18.4	16.6	14.7	12.9	11.0	9.2	7.3
58	21.8	19.9	18.1	16.3	14.5	12.6	10.8	9.0	7.2	5.4
59	19.6	17.8	16.0	14.2	12.5	10.7	8.9	7.1	5.3	3.5
60	17.6	15.8	14.0	12.3	10.5	8.7	7.0	5.2	3.5	1.7
61	15.6	13.8	12.1	10.4	8.6	6.9	5.2	3.4	1.7	
62	13.6	11.9	10.2	8.5	6.8	5.1	3.4	1.7	1.3	89
63	11.7	10.1	8.4	6.7	5.0	3.3	1.7	1.3	2.6	88
64	9.9	8.3	6.6	4.9	3.3	1.6	1.3	2.6	3.9	87
65	8.1	6.5	4.9	3.2	1.6	1.3	2.5	3.9	5.2	86
66	6.4	4.8	3.2	1.6	1.3	2.6	3.9	5.2	6.6	85
67	4.8	3.2	1.6	1.3	2.6	3.9	5.3	6.6	8.0	84
68	3.1	1.6	1.3	2.7	4.0	5.3	6.7	8.0	9.4	83
69	1.5	1.3	2.7	4.0	5.4	6.7	8.1	9.4	10.8	82
	1.3	2.7	4.0	5.4	6.8	8.1	9.5	10.9	12.3	81
1.4	2.7	4.1	5.5	6.8	8.2	9.6	11.0	12.4	13.8	80
2.7	4.1	5.5	6.9	8.3	9.7	11.1	12.5	13.9	15.3	79
4.2	5.6	7.0	8.4	9.8	11.2	12.6	14.0	15.5	16.9	78
5.6	7.0	8.4	9.9	11.3	12.7	14.2	15.6	17.1	18.5	77
7.1	8.5	10.0	11.4	12.9	14.3	15.8	17.2	18.7	20.2	76
81 %	82 %	83 %	84 %	85 %	86 %	87 %	88 %	89 %	90 %	Mélange

Grado che si vuol ottenere	Gradi dell'alcool che si vuol ridurre									
	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
26	132.5	128.5	124.6	120.6	116.7	1·127	108.8	104.9	100.9	97.8
27	123.9	120.1	116.3	112.5	108.7	104.9	101.1	97.3	93.6	89.8
28	116.0	112.3	108.7	105.0	101.3	97.7	94.0	90.3	86.7	83.0
29	108.6	105.1	101.5	98.0	94.4	90.0	87.4	83.8	80.3	76.8
30	101.8	98.3	94.9	91.4	88.0	84.6	81.2	77.7	74.3	70.9
31	95.3	92.0	88.6	85.3	82.0	78.7	75.3	72.0	68.7	65.4
32	89.2	86.0	82.8	79.6	76.3	73.1	69.9	66.7	63.5	60.3
33	83.5	80.4	77.3	74.1	71.0	67.9	64.8	61.6	58.5	55.4
34	78.2	75.1	72.1	69.0	66.0	63.0	59.9	56.9	53.9	50.8
35	73.1	70.1	67.2	64.2	61.3	58.3	55.4	52.4	49.5	46.5
36	68.3	65.4	62.5	59.7	56.8	53.9	51.1	48.2	45.3	42.5
37	63.8	61.0	58.2	55.4	52.6	49.8	47.0	44.2	41.4	38.6
38	59.5	56.7	54.0	51.3	48.5	45.8	43.1	40.4	37.7	34.9
39	55.4	52.7	50.0	47.4	44.7	42.0	39.4	36.8	34.1	31.5
40	51.5	48.8	46.2	43.7	41.1	38.5	35.9	33.3	30.7	28.1
41	47.7	45.2	42.7	40.1	37.6	35.1	32.5	30.0	27.5	25.0
42	44.2	41.7	39.2	36.8	34.3	31.8	29.3	26.9	24.4	22.0
43	40.8	38.4	36.0	33.5	31.1	28.7	26.3	23.9	21.5	19.1
44	37.6	35.2	32.8	30.4	28.1	25.7	23.4	21.0	18.7	16.3
45	34.5	32.1	29.8	27.5	25.2	22.9	20.6	18.3	16.0	13.7
46	31.5	29.2	27.0	24.7	22.4	20.2	17.9	15.7	13.4	11.2
47	28.7	26.4	24.2	22.0	19.8	17.6	15.4	13.2	11.0	8.8
48	25.9	23.7	21.6	19.4	17.2	15.1	12.9	10.8	8.6	6.4
49	23.3	21.2	19.0	16.9	14.8	12.7	10.5	8.4	6.3	4.2
50	20.8	18.7	16.6	14.5	12.4	10.4	8.3	6.2	4.1	2.1
51	18.3	16.3	14.2	12.2	10.2	8.1	6.1	4.1	2.0	
52	16.0	14.0	12.0	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0	1.3	99
53	13.8	11.8	9.8	7.8	5.9	3.9	1.9	1.3	2.6	98
54	11.6	9.6	7.7	5.8	3.9	1.9	1.3	2.6	3.9	97
55	9.5	7.6	5.7	3.8	1.9	1.3	2.5	3.8	5.2	96
56	7.5	5.6	3.7	1.9	1.2	2.5	3.8	5.1	6.5	95
57	5.5	3.7	1.8	1.2	2.5	3.8	5.1	6.4	7.8	94
58	3.6	1.8	1.3	2.5	3.8	5.1	6.4	7.7	9.1	93
59	1.8	1.2	2.5	3.8	5.1	6.4	7.7	9.1	10.5	92
	1.3	2.5	3.8	5.1	6.4	7.7	9.0	10.4	11.8	91
1.3	2.5	3.8	5.1	6.4	7.7	9.0	10.4	11.8	13.2	90
2.5	3.8	5.1	6.4	7.7	10.4	11.8	11.8	13.2	14.6	89
3.8	5.2	6.5	7.8	9.1	10.4	11.8	13.2	14.7	16.1	88
5.2	6.5	7.8	9.1	10.4	11.8	13.2	14.6	16.0	17.5	87
6.5	7.8	9.1	10.5	11.9	13.2	14.6	16.1	17.5	19.0	86
7.9	9.2	10.6	11.9	13.3	14.7	16.1	17.5	19.0	20.5	85
9.3	10.7	12.0	13.4	14.8	16.2	17.6	19.1	20.5	22.0	84
10.7	12.1	13.5	14.9	16.3	17.7	19.1	20.6	22.1	23.6	83
12.2	13.6	15.0	16.4	17.8	19.2	20.7	22.2	23.7	25.2	82
13.7	15.1	16.5	17.9	19.4	20.8	22.3	23.8	25.3	26.8	81
15.2	16.6	18.1	19.5	20.9	22.4	23.9	25.4	27.0	28.5	80
16.7	18.2	19.6	21.1	22.6	24.0	25.6	27.1	28.6	30.2	79
18.4	19.8	21.3	22.8	24.2	25.7	27.3	28.8	30.4	32.0	78
20.0	21.5	23.0	24.4	25.9	27.5	29.0	30.6	32.2	33.8	77
21.7	23.2	24.7	26.2	27.7	29.2	30.8	32.4	34.0	35.6	76
91 %	92 %	93 %	94 %	95 %	96 %	97 %	98 %	99 %	100 %	Mélange

In esse all'incontro delle due linee orizzontali e verticali si ha la quantità di acqua da aggiungere ad 1 hl di alcool che ha la graduazione percentuale in volume segnata in testa della colonna per ridurla alla graduazione segnata di fianco a sinistra e nelle ultime tavole anche in basso a destra nel qual caso però la graduazione percentuale che possiede l'alcool è segnata nella orizzontale in basso.

Con queste tavole si possono risolvere i seguenti problemi :

I. Si deve fare spirito a g gradi con a litri di spirito a b gradi ; acqua da aggiungere $= \frac{a\ m}{100}$ in cui m rappresenta il valore dato dalla tavola.

Es. Si deve far spirito a 51° con 100 l. di spirito a 91°.

La tavola stessa dà la risoluzione nell'incontro delle due colonne 51 e 91, cioè si devono aggiungere l. 83,3 d'acqua.

Se invece di 100 l. di spirito fossero p. es. l. 65 allora bisogna applicare la formula sopraindicata :

$$\text{Acqua da aggiungere} = \frac{a\ m}{100}$$

In cui a è rappresentato dai l. 65 m la quantità d'acqua data dalla tavola da aggiungere a 100 l. di spirito cioè l. 83,3 quindi $\frac{65 \times 83{,}3}{100} =$ l. 54,14 d'acqua da aggiungere.

II. Si vogliono fare d litri di spirito a g gradi con spirito a b gradi.

Spirito da prendere $= \frac{100\ d}{100 + m}$ nella quale m rappresenta il dato della tavola come nel caso precedente e d la quantità di spirito da ottenere.

Es. Si vogliono fare 150 litri di spirito a 53 gradi con spirito a 65° :

$$\frac{100 \times 150}{100 + 23{,}6} = 12{,}13 \text{ l. di spirito.}$$

III. Si deve fare spirito a g gradi con spirito più forte a b gradi in ragione di a litri e con spirito più debole a f gradi.

Spirito da prendere a f gradi $= \frac{agm}{fm'}$ in cui m è la cifra della tavola per b diluito a g.

m' è la cifra della tavola per g diluito a f.

Es. Si deve fare spirito a 60 gradi con spirito più forte a 85 gradi in ragione di 80 l. e con spirito più debole a 35 gradi.

$$m = 44{,}4$$

$$m' = 73{,}1.$$

$$\text{Spirito da prendere a } 35° = \frac{80 \times 60 \times 44{,}4}{35 \times 73{,}1} = \text{l. } 83{,}33.$$

IV. Si vuol fare spirito a g gradi con spirito più debole a f gradi in ragione di h litri e spirito più forte a b gradi.

È il problema inverso al precedente, quindi la formula sarà :

$$\text{Spirito a } b \text{ gradi} = \frac{h\,f\,m'}{g\,m}.$$

Es. Si vuole far spirito a 60° con spirito più debole a 35 in ragione di l. 83,33 e con spirito più forte a 85°.

Spirito a 85 da prendere :

$$\frac{83{,}33 \times 35 \times 73{,}1}{60 \times 44{,}4} = \text{l. } 80,\ 2$$

V. Si vogliono fare a litri di spirito a b gradi, con spirito più forte a c gradi e con spirito più debole a d gradi.

$$\text{Spirito da prendere a } c \text{ gradi} = \frac{a\,b\,m'}{c\,m' + m\,b}$$

$$\text{» » » a } d \text{ » } = \frac{a\,b^2\,m}{d\,(c\,m' + bm)}$$

nelle quali m è la cifra della tavola per c diluito a b ed m' la cifra della tavola per b diluito a d.

Es. Si vogliono fare 150 l. di spirito a 55 gradi con spirito più forte a 75 e spirito più debole a 45 gradi.

$$m = 38{,}3$$

$$m' = 22{,}9.$$

Spirito da prendere a

$$75° = \frac{150 \times 55 \times 22{,}9}{75 \times 22{,}9 + 55 \times 38{,}3} = \text{l. } 49{,}40.$$

Spirito da prendere a

$$45° = \frac{150 \times 55^2 \times 38{,}3}{45\,(75 \times 22{,}9 + 55 \times 38{,}5)} = \text{l. } 100{,}99$$

Totale $49{,}40 + 100{,}99 = \text{l. } 150{,}39.$

TAVOLA XXXI.

Tavola per la determinazione dei rendimenti in alcool dei mosti chiari secondo l'attenuazione osservata.

Grado saccarometrico iniziale del mosto	ATTENUAZIONE APPARENTE IN GRADI SACCAROMETRICI															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Alcool in litri per 100 di mosto fermentato															
8	2,6166	3,1400	3,6633	4,1866												
9	2,6287	3,1544	3,6802	4,2060	4,7317											
10	2,6404	3,1685	3,6966	4,2247	4,7528	5,2809										
11	2,6527	3,1833	3,7138	4,2444	4,7749	5,3054	5,8360									
12	2,6650	3,1980	3,7310	4,2640	4,7970	5,3300	5,8630	6,3960								
13	2,6776	3,2131	3,7486	4,2842	4,8197	5,3552	5,8907	6,4262	6,9617							
14	2,6902	3,2282	3,7663	4,3043	4,8423	5,3804	5,9184	6,4565	6,9935	7,5325						
15	2,7031	3,2437	3,7843	4,3250	4,8656	5,4062	5,9468	6,4874	7,0281	7,5687	8,1093					
16		3,2594	3,8026	4,3459	4,8891	5,4323	5,9756	6,5188	7,0620	7,6083	8,1485	8,6917				
17			3,8213	4,3672	4,9131	5,4590	6,0049	6,5508	7,0967	7,6426	8,1885	8,7344	9,2883			
18				4,4044	4,9550	5,5056	6,0561	6,6067	7,1572	7,7078	8,2583	8,8089	9,3595	9,9120		
19					4,9794	5,5326	6,0859	6,6392	7,1924	7,7457	8,2990	8,8522	9,4055	9,9588	10,5130	
20						5,5600	6,1160	6,6720	7,2281	7,7851	8,3401	8,8961	9,4521	10,0080	10,5641	11,1201

Dell'uso di questa tavola abbiamo diffusamente parlato a pag. 19.

Metodi chimici per la determinazione dell'alcool.

Questi metodi non sono molto adoperati perchè non troppo esatti e non sempre facili a usarsi, diremo di qualcuno.

Metodo alla resina di Carpenè. — Questo metodo è fondato sulla insolubilità o quasi delle resine o degli olii essenziali nell'acqua e sulla loro solubilità nell'alcole. Quando si prenda sempre una stessa quantità di reattivo e sempre la stessa quantità di soluzione alcoolica, la temperatura alla quale si ha la completa dissoluzione delle resine diminuisce proporzionalmente all'aumento della ricchezza alcoolica del liquido che si aggiunge al reattivo e precisamente in pratica diminuisce di gradi 1,325 per ogni grado alcoolico. Una soluzione di cc. 10 di resina e 5 di acqua pura illimpidisce previa ebullizione a gradi 63, 4.

Ecco quindi come si procede praticamente:

Si prendono 10 cc. di reattivo e cc. 5 di soluzione alcoolica, si mescolano insieme e si mettono in una provetta piuttosto larga, facendo riscaldare il tutto. Ogni tanto si scuote la provetta.

Appena il liquido è diventato limpido vi s'immerge prontamente un termometro diviso almeno in quinti di grado, si segna la temperatura, si sottrae da 63,4 e il risultato si divide per 1,325 e si ha il grado alcoolico centesimale corrispondente.

Per soluzioni alcooliche contenenti più del 24% d'alcool occorre prenderne la metà o un terzo ecc. e riportare a volume con acqua e moltiplicare in fine per 2, per 3 ecc. per avere il grado vero. Ciò si deve fare perchè al 24 % d'alcool corrisponde una temperatura di illimpidimento 31,26 C. ed all'estate può accadere che il miscuglio diventi limpido senza riscaldamento.

Questo metodo oltre che per le soluzioni alcooliche può servire anche per i vini, birre, ecc., quando non abbiano un eccesso di sostanze estrattive, perchè queste in piccola quantità non influiscono sul punto di dissoluzione.

Questo processo non può servire se i liquidi non sono limpidi, ma si possono filtrare prima in un momento.

Nel caso che i liquidi da analizzare contengano degli zuccheri, questi discioglendo l'essenza di trementina darebbero resultati superiori al vero. Essi agiscono come l'alcool facendo diminuire la temperatura necessaria alla loro limpidezza proporzionatamente alla loro quantità.

Quindi per analizzare un vino dolce p. es. se ne svapora nella provetta una certa quantità fino a ridurlo a ⅓ di volume in modo che tutto l'alcool sia completamente eliminato, si riporta al volume primitivo con acqua, si tratta il reattivo con questa soluzione, procedendo come è stato indicato più alto per i liquidi idroalcoolici e si tiene la temperatura di illimpidimento in luogo di 63,4. Fatta la determinazione dell'alcool nel vino si sottrae dalla temperatura sopra indicata quella che si ottiene coll'alcool dividendo poi il resto per 1,325.

Il reattivo per queste determinazioni è dell'alcool a 70 a 15 di temperatura e contenente il ½% di essenza di trementina.

Ecco come si procede per prepararne 1 litro : Si versano in un cilindro di vetro circa 600 cc. di alcool a 94-95, in questi si versano poi 5 cc. di essenza di trementina, si mescolano e poscia si allungano i 600 cc. con acqua e alcool alternativamente fino ad ottenere 1 litro liquido che segni all'alcoolometro 70 a 15 C. Occorre fare così la soluzione perchè se si versa direttamente l'essenza nell'alcool dopo ridotto a 70° non si discioglie che parzialmente. Così preparato e conservato in bottiglie color rosso o scuro chiuse con tappo smerigliato, basta per lungo tempo. 1 l. può servire per 100 determinazioni.

Il processo è rapidissimo bastando 1 minuto per fare la determinazione.

L'unica difficoltà che presenta si è quello che bisogn fare molta attenzione per non oltrepassare il grado di temperatura bastante per la dissoluzione completa. Volendo avere un risultato molto esatto si può fare la media di parecchie determinazioni, impiegando sempre minor tempo che con gli altri sistemi (1).

---

(1) Da una memoria di R. Carpenè. *Nuova Rass. di Vit. ed Eu.* Anno 1890, N. 6.

Presso la Ditta Carpenè e Malvolti si trova tutto l'occorrente per la determinazione raccolto in apposita cassettina.

Metodo rapido Sezè. — Esso si basa sul seguente fatto. Se si aggiunge poco a poco dell'acqua a una soluzione alcoolica di acido benzoico avviene un momento in cui l'acido si precipita improvvisamente in gran quantità.

Ecco il modo operatorio :

Si versano in un bicchiere di Boemia secco e pulito 5 cc. di una soluzione alcoolica al 20% d'acido benzoico, in seguito si lascia cadere da una buretta lentamente, ed agitando la soluzione di cui si vuol determinare la quantità d'alcool.

Appena apparisce l'intorbidamento che è nettamente visibile anche in soluzioni molto colorate, si legge il numero dei cc. adoperati e se ne deducono cc. 0,1 che si sono versati in eccesso. Il tenore alcoolico cercato è dato direttamente da una tavola stabilita con delle quantità conosciute o con delle curve tracciate su carta millimetrata. Eccetto l'acido acetico in proporzioni elevate, le sostanze contenute nel vino non sembrano turbare la reazione.

Metodo Quartaroli. — Questo metodo si basa sul seguente fatto :

Aggiungendo ad una soluzione di alcool e acqua del carbonato potassico si formano due strati liquidi, il superiore è una soluzione alcoolica d'acqua e l'inferiore è una soluzione acquosa d'alcool. Tale proprietà è posseduta anche da molti altri sali, però il carbonato di potassa è quello che si presta meglio allo scopo producendo una rapidissima separazione anche in soluzioni contenenti piccole quantità d'alcool (p. es. 5%) mentre gli altri sali producono una separazione lenta e incompleta.

Il Quartaroli volle ricercare se basandosi su questa proprietà era possibile eseguire la separazione dell'alcool in due strati sì da determinare con sufficiente approssimazione la quantità d'alcool nei vini e in generale nei liquidi alcoolici.

Egli osservò che aggiungendo carbonato potassico (o altro sale) in eccesso si ha la rapida formazione dei due strati e che per ciascuna di queste sostanze vi è una proporzione particolare di acqua e alcool in cui lo strato superiore d'alcool separatosi uguaglia il volume calcolato. Mettendo invece una quantità d'alcool minore che in detta mescolanza si separa una quantità d'alcool minore della

preveduta, mettendo una quantità maggiore se ne separa una maggiore.

Da numerose esperienze fatte dal Quartaroli risulta che il metodo è rapidissimo, ma importa un errore di almeno mezzo grado.

Volendo usare detto metodo, ecco come consiglia di operare l'autore per le soluzioni alcooliche :

Un tubo di vetro del contenuto di circa cc. 35 e della lunghezza di circa 26 cm. e perfettamente calibrato viene riempito fin quasi a metà di carbonato potassico in polvere. Si preparano diverse soluzioni d'alcool (5, 7 ½, 10, 12, 15, 20, 30, 40, 50 %) si prelevano 25 cc. per volta con una pipetta, e si misura lo spessore dello strato d'alcool che si separa in ciascuna di queste soluzioni, riportandone in una scala scorrevole o anche in un regolo coperto di carta millimetrata (scrivendo di fianco le quantità d'alcool corrispondenti).

È sufficiente sperimentare colle soluzioni indicate, potendosi senza gravi errori interpolare fra i segni già tracciati le altre graduazioni corrispondenti a ogni grado d'alcool. Si avranno così indicati i gradi con tante linee che non saranno equidistanti come risulta da esperimenti fatti. La scala dev'essere scorrevole sul tubo o anche riportata a parte in un regolo perchè come si comprende acilmente, sarebbe più lungo e incomodo portare il volume del liquido a una altezza determinata del cubo.

Nel vino non si può fare l'aggiunta senz'altro del carbonato perchè vi produce un precipitato fioccoso, leggero, che venendo alla parte superiore impedisce la lettura dell'alcool separatosi. In questo caso ecco come si opera : Si prendono 100 cc. di vino, s'aggiungono 10 cc. d'una soluzione concentrata d'acetato basico di piombo, si filtra, si prelevano con una pipetta 20 cc. del liquido filtrato e poi si opera nello stesso modo come per le miscele di acqua e alcool.

Naturalmente nel calcolo si tien conto della diluizione per l'aggiunta dell'acetato di piombo. Non volendo fare quest'ultima correzione, a ciascuna delle soluzioni alcooliche indicate più sopra nel metodo operatorio vi si aggiunge il 10 % d'acqua e così le graduazioni possono dare direttamente la percentuale d'alcool nei vini.

Per liquori contenenti forti quantità d'alcool, come rhum, cognac, ecc. è inutile l'aggiunta di acetato di piombo che produce un precipitato scarsissimo e che rimanendo in eccesso dà col carbonato potassico un precipitato di carbonato di piombo che impedisce la lettura ingombrando interamente il tubo.

Si possono aggiungere invece circa gr. 2 di carbonato di potassa che non è sufficiente a produrre la separazione dell'alcool, ma basta a precipitare le sostanze estrattive, si filtra e si opera come al solito.

Metodo per la determinazione dell' alcool in soluzione diluita di *G. Argensou.* — Questo processo permette la determinazione dell'alcool etilico nelle soluzioni che ne contengono solamente $^1/_{1000000}$ del loro volume.

Il principio del metodo è il seguente : la soluzione alcoolica (sempre molto debole) di cui si vuole conoscere il titolo è trattata col miscuglio cromico e distillata ; nelle condizioni appropriate l'alcool è per la maggior parte ossidato allo stato di aldeide che si trova nei primi prodotti della distillazione. Aggiungendo al distillato qualche goccia di una soluzione acquosa di fuscina resa incolore per mezzo dell'anidride solforosa, si ottiene una colorazione violetta la cui densità dipende dalla quantità d'aldeide contenuta nel liquido sottomesso alla distillazione. Questa colorazione essendo molto simile a quella delle soluzioni diluite di permanganato di potassio, si precisa la sua intensità nel modo seguente : si aggiunge goccia a goccia ad un determinato volume d'acqua una soluzione titolata di permanganato sino a quando la colorazione così ottenuta abbia raggiunta la stessa intensità di quella che si vuole determinare; dal volume della soluzione del permanganato impiegato, si può dedurre dopo l'assaggio preliminare sopra soluzioni di titolo conosciuto, il tenore in alcool del liquido in esame.

La sensibilità del processo dipende da quello del reattivo impiegato; si disciolgono 25 centigrammi di fuscina in circa 500 cc. d'acqua liberata dall'aria mercè l'ebollizione — la soluzione lenta si fa più rapidamente a caldo — dopo il raffreddamento si completano i 500 cc. e si fa passare una corrente molto lenta di anidride solforosa. Si arresta l'azione del gas prima che sia avvenuta la completa decolorazione, la quale procede col tempo.

Dopo alcune ore se la soluzione è ancora colorata si fa passare ancora qualche bollicina di gas, aspettando di nuovo alcune ore, e così di seguito, avendo cura di fermarsi quando il liquido presenta ancora una tinta rosea. Se si prolungasse ancora l'operazione, si otterrebbe una soluzione giallognola la cui sensibilità sarebbe considerevolmente minore. Così preparato, questo reattivo dà una colorazione apprezzabile anche in soluzioni alcooliche debolissime contenenti sino a $^1/_{10000000}$ del loro volume in alcool.

In matracci pieni riparati dall'azione della luce, questo reattivo può conservarsi intatto in diversi mesi.

Una volta in possesso del reattivo si fa una prima determinazione operando sopra una soluzione d'alcool di titolo conosciuto, per es. di $^1/_{500000}$ in volume. Da questa soluzione se ne prelevano 20 cc. e si introducono in piccolo flacone di vetro; si aggiungono 5 cc. di una soluzione satura di bicromato di potassio e 1 cc. d'acido solforico concentrato. Il flaconcino è messo in comunicazione con un piccolo refrigerante Liebig per mezzo di un tubo piegato la cui porzione verticale porta due o tre rigonfiamenti sferici, destinati a fermare le proiezioni durante la distillazione; questa è condotta lentamente e sempre allo stesso modo. Si raccolgono i primi 5 cc. in un tubo d'assaggio *A*, e si aggiungono cc. 5 del reattivo. La colorazione si produce a poco a poco e alla fine di un'ora essa è stazionaria.

Questo è il momento che conviene riscontrare la colorazione nel modo seguente : in un tubo d'assaggio dello stesso diametro del tubo *A* si introducono 5 cc. di acqua, indi con l'aiuto di una buretta si aggiunge da principio goccia a goccia, indi frazione di goccia una soluzione centi-normale di permanganato, sino a quando la colorazione sia della stessa intensità di quella del tubo *A*. I due tubi sono esaminati interponendo fra loro un vetro smerigliato o una carta oliata.

La stessa serie di operazioni è ripetuta sopra il liquido di cui si vuol conoscere il tenore dell'alcool compresa fra $^1/_{200000}$ e $^1/_{100000}$ nelle condizioni dell'esperienza. In molti casi, data l'estrema diluizione delle soluzioni sulle quali si opera, si potrà accontentarsi dell'approssima-

zione ottenuta, applicando la regola della proporzionalità limitandosi all'errore di un terzo.

Se si ha bisogno di un approssimazione maggiore, si ripeterà l'esperimento con una soluzione di un titolo molto vicino a quello che ha fornito la prima determinazione per il liquido da titolare e il nuovo numero esprimendo il volume di permanganato, servirà a correggere il primo, la proporzionalità di questo volume al tenore in alcool, può essere considerato come rigorosa per le soluzioni di composizione molto simile.

Nel caso di soluzione contenente $^1/_{200000}$ d'alcool in volume, il reattivo darà dopo il trattamento una colorazione di intensità eguale o superiore a quella del liquido centinormale di permanganato. In questo caso si ricomincerà l'esperimento dopo aver diluita la soluzione in una proporzione conosciuta per condurla entro limiti convenienti.

La soluzione centi-normale di permanganato deve essere preparata al momento dell'impiego con una soluzione di titolo più alto e recentemente verificato.

È vantaggioso di servirsi di una buretta di piccolo diametro che permetta la lettura del $^1/_{100}$ di cc.

Si potrebbe avere da dosare l'alcool in una soluzione contenente nello stesso tempo dell'aldeide. Ci si assicurerà di ciò per mezzo del reattivo appropriato prima del trattamento con la miscela cromica; questa aldeide unendosi a quella che si produce con l'ossidazione dell'alcool, farebbe trovare questo in una quantità maggiore. Si terrà conto di questa causa di errore sottomettendo alla distillazione nell'apparecchio 20 cc. della soluzione titolata senza aggiunta della miscela cromica, conducendo l'operazione nel modo come è stato detto più innanzi.

Il volume del liquido del permanganato sarà diminuito di quello trovato con la prima operazione, e la differenza darà il numero corrispondente all'alcool solo.

Conviene notare che l'alcool contiene il più sovente tracce di aldeide che danno col reattivo una colorazione qualche volta molto intensa, l'autore ha provato, senza riuscirvi di eliminare queste tracce, facendo agire sopra l'alcool per molto tempo del nitrato d'argento ammoniacale, la potassa e la barite; ha tentato pure di ottenere dell'alcool esente di aldeide mercè la saponificazione con

l'acido solforico diluito, il solfovinato di soda disseccato per più giorni nella stufa, avendo cura di effettuare la saponificazione in un apparecchio liberato dall'aria per mezzo di una corrente di anidride carbonica.

In generale la quantità di aldeide è molto esigua, tale che le soluzioni molto diluite che servono al dosamento non danno alcuna colorazione apprezzabile col reattivo il più sensibile, e ciò non giova in pratica.

Determinazione dell'alcool nei residui della distillazione dei vini.

Quando si distillano vini specialmente con apparecchi a distillazione continua ed anche quando si rettificano acquaviti conviene accertarsi che i residui sieno privi di alcool, onde evitare delle perdite che accumulandosi, col tempo diventano importanti.

A tale scopo si distillano in apparecchio apposito 5 l. di liquido raccogliendo un l. di distillato. Questo s'introduce in un pallone di vetro con qualche grammo di calce spenta, si distilla di nuovo adoperando preferibilmente l'apparecchio Schloesing collegato con un serpentino funzionante per ascensum e con refrigerante Liebig.

Raccolti 250 cc. di distillato, vi si determina l'alcool con un alcoolometro esatto. Il grado ottenuto a + 15° C. diviso per 20, da in volume la ricchezza alcoolica dei residui. Questa determinazione conviene venga preceduta da una ricerca qualitativa, sia operando direttamente sui residui oppure sul prodotto di prima distillazione.

Il Berthelot per tale ricerpa consiglia di agitare il liquido con qualche goccia di cloruro di benzoile e di liscivia sodica fino a che l'odore del cloruro di benzoile sia completamente svanito; la presenza dell'alcool si manifesta con l'odore caratteristico dell'etere etilbenzoico.

Un metodo più sensibile è il seguente di Merck.

Si scioglie dell'acido molibdico nell'acido solforico caldo e concentrato, questo reattivo si versa sul liquido da analizzare elevando la temperatura a 60°, se vi è l'alcool

si osserva distintamente un anello bleu alla superficie di separazione dei due liquidi.

La colorazione è più o meno intensa secondo la quantità dell'alcool esistente. Con l'agitazione l'anello scompare. Questa reazione non è applicabile ai residui molto colorati.

Il processo all'Iodoformio del Müntz fa riconoscere anche quantità piccolissime di alcool. Si adoperano le seguenti soluzioni :

1.° Iodio gr. 8,0.

Acqua distillata e bollita cc. 15 a 20.

Ioduro di potassio, quanto basta per sciogliere l'Iodio.

Acqua distillata e bollita quanto basta per formare cc. 100.

2.° Soluzione di carbonato sodico puro

Le due soluzioni vanno conservate in vasi ben chiusi e allo scuro.

Il liquido da esaminare si tratta in un tubo di saggio con 1 cc. di soluzione iodica e con 3-4 gocce di soluzione di carbonato di soda, riscaldando poi a 60° e aggiungendo di tanto in tanto una goccia di soluzione sodica finchè il liquido non abbia assunto un colore ambrato.

Allora si chiude il tubetto e si lascia raffreddare in riposo. In presenza di piccolissime quantità di alcool si ottiene un precipitato giallo di iodoformio.

Analisi diverse degli alcool.

Nell'analisi degli alcool o dei liquori oltre che la determinazione della densità e della ricchezza alcoolica si possono fare altri saggi coi quali si può arrivare ad avere una idea completa e sicura del liquido che si analizza.

Fra i saggi più importanti vi sono i *saggi organolettici* che se fatti da persona esperta possono riuscire di grande utilità ed essere un complemento importante dell'analisi chimica.

Del liquido alcoolico a questo scopo si osserveranno :

a) il colore, (Uff.) ;

b) la limpidezza, (Uff.) ;

c) l'odore e il gusto, (Uff.).

Per ben apprezzare l'odore e il sapore di un liquido alcoolico si consiglia di porre in una grande bevuta pochi centimetri cubici del liquido e di aggiungere tant'acqua calda da portare la forza alcoolica a circa 30% in volume; si agita e si fiuta poi si degusta, tenendo in bocca un po' del liquido tiepido, che poi si rigetta: si tien conto della impressione avuta sia durante la degustazione che dopo di essa, impressione che può apprezzare e valutare chi ha pratica di questo genere di saggi.

Come pure, quando si debbono esaminare dei liquori, è necessario degustare non solo il prodotto quale esso è, ma anche il suo distillato, eventualmente privato dagli olii essenziali.

Inoltre sugli alcool si fanno anche le seguenti determinazioni chimiche :

Determinazione all'estratto. (Uff.). — Si segue il metodo seguente simile a quello per l'analisi dei vini :

L'estratto totale si può calcolare così :

$$x = 1 + s + s,$$

s è il peso specifico del liquido alcoolico ;

$s,$ è il peso del distillato alcoolico riportato al volume primitivo del liquido.

Si cerca il valore di T corrispondente a x nella tavola N. XXXII. che dà la percentuale di estratto secco.

TAVOLA XXXII.

Per la determinazione dell'estratto secco.

X	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*
1.0000	0.00	1.0040	1.03	1.0080	2.07	1.0120	3.10	1.0160	4.13
1	0.03	1	1.06	1	2.09	1	3.12	1	4.16
2	0.05	2	1.08	2	2.12	2	3.15	2	4.19
3	0.08	3	1.11	3	2.14	3	3.18	3	4.21
4	0.10	4	1.13	4	2.17	4	3.20	4	4.24
5	0.13	5	1.16	5	2.19	5	3.23	5	4.26
6	0.15	6	1.18	6	2.22	6	3.26	6	4.29
7	0.18	7	1.21	7	2.25	7	3.28	7	4.31
8	0.20	8	1.24	8	2.27	8	3.31	8	4.34
9	0.23	9	1.26	9	2.30	9	3.33	9	4.37
1.0010	0.26	1.0050	1.29	1.0090	2.32	1.0130	3.36	1.0170	4.39
1	0.28	1	1.32	1	2.35	1	3.38	1	4.42
2	0.31	2	1.34	2	2.38	2	3.41	2	4.44
3	0.34	3	1.37	3	2.40	3	3.43	3	4.47
4	0.36	4	1.39	4	2.43	4	3.46	4	4.50
5	0.39	5	1.42	5	2.45	5	3.49	5	4.52
6	0.41	6	1.45	6	2.48	6	3.51	6	4.55
7	0.44	7	1.47	7	2.50	7	3.54	7	4.57
8	0.46	8	1.50	8	2.53	8	3.56	8	4.60
9	0.49	9	1.52	9	2.56	9	3.59	9	4.63
1.0020	0.52	1.0060	1.55	1.0100	2.58	1.0140	3.62	1.0180	4.65
1	0.54	1	1.57	1	2.61	1	3.64	1	4.68
2	0.57	2	1.60	2	2.63	2	3.67	2	4.70
3	0.59	3	1.63	3	2.66	3	3.69	3	4.73
4	0.62	4	1.65	4	2.69	4	3.72	4	4.75
5	0.64	5	1.68	5	2.71	5	3.75	5	4.78
6	0.67	6	1.70	6	2.74	6	3.77	6	4.81
7	0.69	7	1.73	7	2.76	7	3.80	7	4.83
8	0.72	8	1.76	8	2.79	8	3.82	8	4.86
9	0.75	9	1.78	9	2.82	9	3.85	9	4.88
1.0030	0.77	1.0070	1.81	1.0110	2.84	1.0150	3.87	1.0190	4.91
1	0.80	1	1.83	1	2.87	1	3.90	1	4.94
2	0.82	2	1.86	2	2.89	2	3.93	2	4.96
3	0.85	3	1.88	3	2.92	3	3.95	3	4.99
4	0.87	4	1.91	4	2.94	4	3.98	4	5.01
5	0.90	5	1.94	5	2.97	5	4.00	5	5.04
6	0.93	6	1.96	6	3.00	6	4.03	6	5.06
7	0.95	7	1.99	7	3.02	7	4.06	7	5.09
8	0.98	8	1.01	8	3.05	8	4.08	8	5.11
9	1.00	9	2.04	9	3.07	9	4.11	9	1.14

X	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*
1.0200	5.17	1.0240	6.20	1.0280	7.24	1.0320	8.27	1.0360	9.31
1	5.19	1	6.23	1	7.26	1	8.30	1	9.34
2	5.22	2	6.25	2	7.29	2	8.33	2	9.36
3	5.25	3	6.28	3	7.32	3	8.35	3	9.39
4	5.27	4	6.31	4	7.34	4	8.38	4	9.42
5	5.30	5	6.33	5	7.37	5	8.40	5	9.44
6	5.32	6	6.36	6	7.39	6	8.43	6	9.47
7	5.35	7	6.38	7	7.42	7	8.46	7	9.49
8	5.38	8	6.41	8	7.45	8	8.48	8	9.52
9	5.40	9	6.44	9	7.47	9	8.51	9	9.55
1.0210	5.43	1.0250	6.46	1.0290	7.50	1.0330	8.53	1.0370	9.57
1	5.45	1	6.49	1	7.52	1	8.56	1	9.60
2	5 48	2	6 51	2	7.55	2	8.59	2	9.62
3	5.51	3	6.54	3	7.58	3	8.61	3	9.65
4	5.53	4	6.56	4	7.60	4	8.64	6	9.68
5	5.56	5	6.59	5	7.63	5	8.66	5	9.70
6	5.58	6	6.62	6	7.65	6	8.69	6	9.73
7	5.61	7	6.64	7	7.68	7	8.72	7	9.75
8	5.64	8	6.67	8	7.70	8	8.74	8	9.78
9	5.66	9	6.70	9	7.73	9	8.77	9	9.80
1.0220	5.69	1.0260	6.72	1.0300	7.76	1.0340	8.79	1.0380	9.83
1	5.71	1	6.75	1	7.78	1	8.82	1	9.86
2	5.74	2	6.77	2	7.81	2	8.85	2	9.88
3	5.77	3	6.80	3	7.83	3	8.87	3	9.91
4	5.79	4	6.82	4	7.86	4	8.90	4	9.93
5	5.82	5	6.85	5	7.89	5	8.92	5	9.96
6	5.84	6	6.88	6	7.91	6	8.95	6	9.99
7	5.87	7	6.90	7	7.94	7	8.97	7	10.01
8	5.89	8	6.93	8	7.97	8	9.00	8	10.04
9	5.92	9	6.95	9	7.99	9	9.03	9	10.06
1.0230	5.94	1.0270	6.98	1.0310	8.02	1.0350	9.05	1.0390	10.09
1	5.97	1	7.01	1	8.04	1	9.08	1	10.11
2	6.00	2	7.03	2	8.07	2	9.10	2	10.14
3	6.02	3	7.06	3	8.09	3	9.13	3	10.17
4	6.05	4	7.08	4	8.12	4	9.16	4	10.19
5	6.07	5	7.11	5	8.14	5	9.18	5	10.22
6	6.10	6	7.13	6	8.17	6	9.21	6	10.25
7	6.12	7	7.16	7	8.20	7	9.23	7	10.27
8	6.15	8	7.19	8	8.22	8	9.26	8	10.30
9	6.18	9	7.21	9	8.25	9	9.29	9	10.32

X	E	X	E	X	E	X	E	X	E
1.0400	10.35	1.0440	11.39	1.0480	12.43	1.0520	13.47	1.0560	14.51
1	10.37	1	11.42	1	12.45	1	13 49	1	14 54
2	10.40	2	11.44	2	12.48	2	13.52	2	14.56
3	10.43	3	11.47	3	12.51	3	13.55	3	14.59
4	10.45	4	11.49	4	12.53	4	13.57	4	14.61
5	10.48	5	11.52	5	12.56	5	13.60	5	14.64
6	10.51	6	11.55	6	12.58	6	13.62	6	14.67
7	10.53	7	11.57	7	12.61	7	13.65	7	14.69
8	10.56	8	11.60	8	12.64	8	13.68	8	14.72
9	10.58	9	11.62	9	12.66	9	13.70	9	14.74
1.0410	10.61	1.0450	11.65	1.0490	12.69	1.0530	13.73	1.0570	14.77
1	10.63	1	11.68	1	12.71	1	13.75	1	14.80
2	10.66	2	11.70	2	12.74	2	13.78	2	14.82
3	10.69	3	11.73	3	12.77	3	13.80	3	14.85
4	10.71	4	11.75	4	12.79	4	13.83	4	14.87
5	10.74	5	11.78	5	12.82	5	13.86	5	14.90
6	10.76	6	11.81	6	12.84	6	13.89	6	14.93
7	10.79	7	11.83	7	12.87	7	13.91	7	14.95
8	10.82	8	11.86	8	12.90	8	13.94	8	14.98
9	10.84	9	11.88	9	12.92	9	13.96	9	15.00
1.0420	10.87	1.0460	11.91	1.0500	12.95	1.0540	13.99	1.0580	15.03
1	10.90	1	11.94	1	12.97	1	14.01	1	15.06
2	10.92	2	11.96	2	13.00	2	14.04	2	15.08
3	10.95	3	11.99	3	13.03	3	14.07	3	15.11
4	10.97	4	12.01	4	13.05	4	14.09	4	15.14
5	11.00	5	12.04	5	13.08	5	14.12	5	15.16
6	11.03	6	12.06	6	13.10	6	14.14	6	15.19
7	11.05	7	12.09	7	13.13	7	15.17	7	15.22
8	11.08	8	12.12	8	13.15	8	14.20	8	15.24
9	11.10	9	12.14	9	13.18	9	14.22	9	15.27
1.0430	11.13	1.0470	12.17	1.0510	13.21	1.0550	14.25	1.0590	15.29
1	11.15	1	12.19	1	13.23	1	14.28	1	15.32
2	11.18	2	12.22	2	13.26	2	14.30	2	15.35
3	11.21	3	12.25	3	13.29	3	14.33	3	15.37
4	11.23	4	12.27	4	13.31	4	14.35	4	15.40
5	11.26	5	12.30	5	13.34	5	14.38	5	15.42
6	11.28	6	12.32	6	13.36	6	14.41	6	15.45
7	11.31	7	12.35	7	13.39	7	14.43	7	15.48
8	11.34	8	12.38	8	13.42	8	14.46	8	15.50
9	11.36	9	12.40	9	13.44	9	14.48	9	15.53

X	E	X	E	X	E	X	E	X	E
1.0600	15.55	1.0640	16.60	1.0680	17.64	1.0720	18.69	1.0760	19.73
1	15.58	1	16.62	1	17.67	1	18.71	1	19.76
2	15.61	2	16.65	2	17.69	2	18.74	2	19.79
3	15.63	3	16.68	3	17.72	3	18.76	3	19.81
4	15.66	4	16.70	4	17.75	4	18.79	4	19.84
5	15.68	5	16.73	1	17.77	5	18.82	5	19.86
6	15.71	6	16.75	6	17.80	6	18.84	6	19.89
7	15.74	7	16.78	7	17.83	7	18.87	7	19.92
8	15.76	8	16.80	8	17.85	8	18.90	8	19.94
9	15.79	9	16.83	9	17.88	9	18.92	9	19.97
1.0610	15.81	1.0650	16.86	1.0690	17.90	1.0730	18.95	1.0770	20.00
1	15.84	1	16.88	1	17.93	1	18.97	1	20.02
2	15.87	2	16.91	2	17.95	2	19.00	2	20.05
3	15.89	3	16.94	3	17.98	3	19.03	3	20.07
4	15.92	4	16.96	4	18.01	4	19.05	4	20.10
5	15.94	5	16.99	5	18.03	5	19.08	5	20.12
6	15.97	6	17.01	6	18.06	6	19.10	6	20.15
7	16.00	7	17.04	7	18.08	7	19.13	7	20.18
8	16.02	8	17.07	8	18.11	8	19.16	8	20.20
9	16.04	9	17.09	9	18.14	9	19.18	9	20.23
1.0620	16.07	1.0660	17.12	1.0700	18.16	1.0740	19.21	1.0780	20.26
1	16.10	1	17.14	1	18.19	1	19.23	1	20.28
2	16.13	2	17.17	2	18.22	2	19.26	2	20.31
3	16.15	3	17.20	3	18.24	3	19.19	3	20.34
4	16.18	4	17.22	4	18.27	4	19.31	4	20.36
5	16.21	5	17.25	5	18.30	5	19.34	5	20.39
7	16.23	6	17.27	6	18.32	6	19.37	6	20.41
7	16.26	7	17.30	7	18.35	7	19.39	7	20.44
8	16.28	8	17.33	8	18.37	8	19.42	8	20.47
9	16.31	9	17.35	9	18.40	9	19.44	9	20.49
.0630	16.33	1.0670	17.38	1.0710	18.43	1.0750	19.47	1.0790	20.52
1	16.36	1	17.41	1	18.45	1	19.50	1	20.55
2	16.39	2	17.43	2	18.48	2	19.52	2	20.57
3	16.41	3	17.46	3	18.50	3	19.55	3	20.60
4	16.44	4	17.48	4	18.53	4	19.58	4	20.62
5	16.47	5	17.51	5	18.56	5	19.60	5	20.65
6	16.49	6	17.54	6	18.58	6	19.63	6	20.68
7	16.52	7	17.56	7	18.61	7	19.65	7	20.70
8	16.54	8	17.59	8	18.63	8	19.68	8	20.73
9	16.57	9	17.62	9	18.66	9	19.71	9	20.75

X	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*	*X*	*E*
1.0800	20.78	1.0840	21.83	1.0880	22.88	1.0920	23.93	2.0960	24.99
1	20.81	1	21.86	1	22.91	1	23.96	1	25.01
2	20.83	2	21.88	2	22.93	2	23.99	2	25.04
3	20.86	3	21.91	3	22.96	3	24.01	3	25.07
4	20.89	4	31.94	4	22.99	4	24.04	4	25.09
5	20.91	5	21.96	5	23.01	5	24.07	5	25.12
6	20.94	6	21.99	6	23.04	6	24.09	6	25.14
7	20.96	7	22.02	7	23.07	7	24.12	7	25.17
8	20.99	8	22.04	8	23.09	8	24.14	8	25.20
9	21.02	9	22.07	9	23.12	9	24.17	9	25.22
1.0810	21.04	1.0850	22.09	1.0890	23.14	1.0930	24.20	1.0970	25.25
1	21.07	1	22.12	1	23.17	1	24.22	1	25.28
2	21.10	2	22.15	2	23.20	2	24.25	2	25.30
3	21.12	3	22.17	3	23.22	3	24.27	3	25.33
4	21.15	4	22.20	4	23.25	4	24.30	4	25.36
5	21.17	5	22.22	5	23.28	5	24.33	5	25.38
6	21.20	6	22.25	6	23.30	6	24.35	6	25.41
7	21.23	7	22.28	7	23.33	7	24.38	7	25.43
8	21.25	8	22.30	8	23.35	8	24.41	8	25.46
9	21.28	9	22.23	9	23.38	9	24.43	9	25.49
1.0820	21.31	1.0860	22.36	1.0900	23.41	1.0940	24.46	1.0980	25.51
1	21.33	1	22.38	1	23.43	1	24.49	1	25.54
2	21.36	2	22.41	2	23.46	2	24.51	2	25.56
3	21.38	3	22.43	3	23.49	3	24.54	3	25.59
4	21.41	4	22.46	4	23.51	4	24.57	4	25.62
5	21.44	5	22.49	5	23.54	5	24.59	5	25.64
6	21.46	6	22.51	6	23.57	6	24.62	6	25.67
7	21.49	7	22.54	7	23.59	7	24.64	7	25.70
8	21.52	8	22.57	8	23.62	8	24.67	8	25.72
9	21.54	9	22.59	9	23.65	9	24.70	9	25.75
1.0830	21.57	1.0870	22.62	1.0910	23.67	1.0950	24.72	1.0990	25.78
1	21.59	1	22.65	1	23.70	1	24.75	1	25.80
2	21.62	2	22.67	2	23.72	2	24.78	2	25.83
3	21.65	3	22.70	3	23.75	3	24.80	3	25.85
4	21.67	4	22.72	4	23.77	4	24.82	4	25.88
5	21.70	5	22.75	5	23.80	5	24.85	5	25.91
6	21.73	6	22.78	6	23.83	6	24.88	6	25.93
7	21.75	7	22.80	7	23.85	7	24.91	7	25.96
8	21.78	8	22.83	8	23.88	8	24.93	8	25.99
9	21.80	9	22.86	9	23.91	9	24.96	9	26.01

X	E	X	E	X	E	X	E	X	E
1.1000	26.04	1.1030	26.83	1.1060	27.62	1.1090	28.41	1.1120	29 20
1	26.06	1	26.85	1	27.65	1	28.43	1	29 23
2	26.09	2	26.88	2	27.67	2	28.46	2	29 25
3	26.12	3	26.91	3	27.70	3	28.49	3	29 28
4	26.14	4	26.93	4	27.72	4	28.51	4	29.31
5	26.17	5	26.96	5	27.75	5	28.54	5	29.33
6	26.20	6	26.99	6	27.78	6	28.57	6	29.36
7	26.22	7	27.01	7	27.80	7	28.59	7	29.36
8	26.25	8	27.04	8	27.83	8	28.62	8	29.41
9	26.27	9	27.07	9	27.86	9	28.65	9	29.44
1.1010	26.30	1.1040	27.09	1.1070	27.88	1.1100	28.67	1.1130	29.47
1	26.33	1	27.12	1	27.91	1	28.70	1	29.49
2	26.35	2	27.15	2	27.93	2	28.73	2	29.52
3	26.38	3	27.17	3	27.96	3	28.75	3	29.54
4	26.41	4	27.20	4	27.99	4	28.78	4	29.57
5	26.43	5	27.22	5	28.01	5	28.81	5	29.60
6	26.46	6	27.25	6	28.04	6	28.83	6	29.62
7	26.49	7	27.27	8	28.07	7	28.86	7	29.65
8	26.51	8	27.30	7	28.09	8	28.88	8	29.68
9	26.54	9	27.33	9	28.12	9	28.91	9	29.70
1.1020	26.56	1.1050	27.35	1.1080	28.15	1.1110	28.94	1.1140	29.73
1	26.59	1	27.38	1	28.17	1	28.96	1	39.76
2	26.62	2	27.41	2	28.20	2	28.99	2	29.78
3	26.64	3	27.43	3	28.22	3	29.02	3	29.81
4	26.67	4	27.46	4	28.25	4	29.04	4	29.83
5	26.70	5	27.49	5	28.28	5	29.07	5	29.86
6	26.72	6	27.51	6	28.30	6	29.09	6	29.89
7	26.75	7	27.54	7	22.93	7	29.12	7	29.94
8	26.78	8	27.57	8	28.36	8	29.15	8	29.91
9	26.80	9	27.59	9	38.38	9	29.17	9	29.96

Se il valore di *T* non è superiore a 3 allora l'estratto si determina nel modo seguente :

a) In una capsula di platino a fondo piatto di circa 85 mm. di diametro, di 20 mm. di altezza e di 75 cc. di capacità, di un peso di circa 20 grammi, si fanno evaporare a bagnomaria 50 cc. di vino misurati con una pipetta a 15° C. Ridotto il liquido a consistenza di sciroppo, si pone

la capsula in stufa ad acqua bollente e vi si fa stare per due ore e mezza; quindi la si passa in un essiccatore e, dopo raffreddata, si pesa. Si detrae dal peso quello della capsula vuota, si moltiplica la differenza per 20 e si ha in tal modo la quantità di estratto secco per litro di vino.

b) Se il valore di *E* è maggiore di 3, ma non sorpassa il 4, cioè se il vino contiene una quantità di estratto per litro compresa fra i 30 e i 40 grammi, allora si misura con una buretta un volume di vino tale che non lasci un estratto maggiore di gr. 1,5; questo volume di vino si pone ad evaporare nella capsula di platino sopra descritta, completando con acqua distillata il volume di 50 cc. Pel resto si segue come *a*).

c) Se il valore di *E* è maggiore di 4, ciò che si verifica per i vini dolci e liquorosi, cioè se il vino contiene una quantità di estratto secco superiore ai 40 gr. per litro, l'estratto secco del vino è dato direttamente dal valore di *E* moltiplicato per 10.

Determinazione delle ceneri. (Uff.). — Se il liquido contiene una quantità di estratto secco per litro non superiore ai 30 gr. allora per questa determinazione si può utilizzare l'estratto secco; se invece l'estratto è maggiore, è necessario evaporare 50 cc. di liquido originario e sull'estratto determinare la cenere.

In ogni caso la capsula con l'estratto si pone su un bagno di amianto e con una piccola fiamma si comincia il disseccamento dell'estratto evitando perdite.

Completato il disseccamento su bagno d'amianto, si pone la capsula direttamente sulla fiamma, si estrae con acqua, filtrando l'estratto acquoso per piccolo filtro senza cenere, si brucia tutto il carbone, quindi nella stessa capsula si aggiunge l'estratto acquoso insieme al filtro. Si evapora a bagno-maria fino a secco, si dissecca a bagno di amianto o a bagno d'aria, si calcina con precauzione al rosso scuro, si fa raffreddare, si riprende la cenere con qualche goccia di una soluzione satura di carbonato ammonico, si porta di nuovo a secco, si calcina ancora al rosso scuro, si fa raffreddare in essiccatore e si pesa. Moltiplicando il peso trovato per 20 si ha la quantità di cenere.

Determinazione degli zuccheri. (Uff.). — Su pochi centimetri cubici del liquido in esame dealcoolizzati si deter-

mina a mezzo di un saggio quantitativo, la natura degli zuccheri esistenti, allora la determinazione si può fare direttamente per via polarimetrica, ma se oltre il saccarosio il liquore contiene anche zuccheri riduttori, glucosio o zucchero invertito, allora si procede come per i vini determinando gli zuccheri riduttori per via chimica e il saccarosio per inversione.

Determinazione del saccarosio. (Uff.). — L'inversione del saccarosio si fa avvenire mediante l'azione di $^1/_{10}$ del volume di acido cloridrico (*H* Cl.) (d=1,1). 100 cc. di liquido sono neutralizzati esattamente dealcoolizzati, defecati e portati di nuovo 100 cc. si agitano e si filtrano 50 cc. del filtrato in un palloncino da 100 cc. si trattano con 5 cc. di *H* Cl. e si lasciano per 12 ore alla temperatura dell'ambiente, o si mantengano per 10 minuti a bagno-maria alla temperatura di 68-72 C.

La soluzione rapidamente raffreddata si neutralizza con soda o potassa caustica, usando una soluzione alcalina il cui titolo corrisponda a quello dell'acido cloridrico, si porta a segno e se è necessario si filtra.

Si fa l'osservazione saccarimetrica sia sui 50 cc. non acidificati e portati a 100 sia sulla porzione invertita, moltiplicando per 2 le indicazioni avute.

Se dopo l'inversione la deviazione rotatoria è minore, tenendo conto del segno della deviazione del liquido non invertito è segno che c'è anche del saccarosio la cui quantità s per l. è data dalla formula di Clerget :

$$s = 10\,\frac{16{,}29\,(P - P^1)}{142{,}66 - 0{,}5\,t^o}$$

se il polarimetro è francese, e

$$s = 10\,\frac{26{,}048\,(P - P^1)}{142{,}66 - 0{,}5\,t^o}$$

se il polarimetro è tedesco.

P e P^1 sono le deviazioni del liquido dopo l'inversione (tenendo conto dei segni).

Si può controllare il valore di s, determinando lo zucchero riducente sul liquido invertito, facendo la differenza

fra lo zucchero invertito per litro trovato prima e quello trovato dopo l'inversione e moltiplicando questa differenza per

$$0{,}95 \left(= \frac{342}{360}\right)$$

Determinazione della glicerina. (Uff.). — *a*) *Nei liquidi con una quantità di zucchero inferiore a* 20 *gr. per* 1.

100 cc. di liquido si evaporano a bagno-maria in capsula di porcellana a fondo sferico fino a ridurli a circa 10 cc. si aggiunge al residuo circa 1 gr. di sabbia quarzosa e del latte di calce, sino a reazione nettamente e fortemente alcalina.

Si evapora la sostanza a consistenza di una pasta densa e tenace ed al residuo si aggiungono 5 cc. di alcool a 96°. Quindi aiutandosi con una spatola si stacca la sostanza dalle pareti della capsula e con un piccolo pestello la si impasta con l'alcool e si tritura finamente, in modo da ridurre la massa in una vera poltiglia finissima. Si lavano la spatola ed il pestello con piccole quantità di alcool a 96°, in modo che il volume totale dell'alcool nella capsula sia presso a poco di 50 cc. Si scalda il tutto per breve tempo a bagno-maria senza raggiungere l'ebollizione; dopo raffreddamento si filtra su piccolo filtro a pieghe, raccogliendo il filtrato in una bevuta. Si lavano la capsula ed il residuo sul filtro tante volte con piccole proporzioni di alcool a 96°, fino a raccogliere un volume di alcool di circa 150 cc. Si distilla l'alcool a bagno di sabbia finchè rimangono nella bevuta circa 10 cc. di liquido e poi si mette la bevuta in bagno-maria per scacciare il resto dell'alcool.

Dopo il raffreddamento si scioglie il residuo sciropposo in 10 cc. di alcool assoluto, quindi si versano nella bevuta 15 cc. di etere anidro; si lascia depositare il precipitato formatosi e quando il liquido sovrastante è divenuto limpido lo si decanta in un recipiente tarato cilindrico alto circa 7 cm. e largo 4 cm., munito di tappo smerigliato, versando in esso anche le piccole quantità — circa 15 cc. — della miscela alcoolica-eterea adoperata per il lavaggio della bevuta. Si pone il pesaglicerina su bagno-maria appena tiepido per far evaporare l'etere, quindi si innalza la temperatura del bagno per scacciare

l'alcool, ed infine, perchè l'alcool possa completamente evaporarsi, si adatta il pesaglicerina in un vaso di rame rame cilindrico, che si fa restare in bagno-maria bollente fino a che il residuo abbia acquistato la consistenza di sciroppo. Si porta il pesaglicerina in stufa ad acqua bollente, dove si fa stare per un'ora; si lascia raffreddare in essiccatore e si pesa.

Il peso della glicerina trovato, moltiplicato per 10, dà direttamente la glicerina contenuta in un litro di vino.

b) *Nei liquidi con una quantità di zucchero superiore a* 20 *grammi per litro.* — 50 cc. di liquido si pongono in una capsula di porcellana a fondo rotondo, vi si aggiungono 5 gr. di sabbia silicea non troppo fina e 8-10 gr. di calce spenta in polvere. Si mescola bene il tutto e si fa evaporare a bagno-maria fino a consistenza di una poltiglia molle, agitando spesso la sostanza e staccando con la bacchetta le parti più secche attaccate alle pareti della capsula.

Quindi si ritira la capsula del bagno-maria e vi si versano circa 30 cc. di alcool a 96°; con una spatola di ferro si staccano le parti solide rimaste aderenti alla bacchetta ed alle pareti della capsula e con un pestello si triturre tutta la massa.

Con altro alcool a 96° (30-40 cc.)si lavano pestello e bacchetta, si scalda la capsula a bagno-maria finchè l'alcool cominci a bollire, si filtra il liquido per filtro a pieghe asciutto, raccogliendo il filtrato in una bevuta di circa 300 cc. e si lavano la sostanza insolubile rimasta nella capsula ed il filtro per due o tre volte con alcool a 96°, in modo da avere un filtrato di circa 200 cc.

Se la parte solida non sembra sufficientemente polverizzata, si pesta minutamente col pestello e si estrae con altro alcool caldo. Si distilla l'alcool a bagno-maria seguitando nel resto come si è detto in (*a*). Il peso trovato moltiplicato per 20 dà la glicerina contenuta in 1 l.

(Se si trovasse una quantità di sostanza superiore a $5^0/_{00}$, è bene ripetere la determinazione su quantità minore di liquido).

Determinazione dell'acidità fissa e volatile.

(Uff.). — L'acidità totale si determina su 25-50 cc. di liquido, adoperando alcali decinormale ed adoperando come indicatore la fenolftaleina o, quando questa non riesce sposibile, la carta di tornasole sensibile di colore violetto (1).

L'acidità si calcola come acido acetico, di cui il peso molecolare è 60. Moltiplicanflo per 0,006 il numero di alcali decinormale adoperato per la neutralizzazione, si ha l'acidità totale in grammi di acido acetico nel volume di liquido adoperato. Con un calcolo semplice la quantità si riporta a 1000 cc.

L'acidità volatile si determina come si fa per i vini, calcolandola anche in acido acetico. Dalla differenza delle due acidità si ha l'acidità fissa.

Determinazione dell' acidità volatile.

La determinazione dell'*acidità volatile* si esegue mediante distillazione del liquido in corrente di vapor acqueo. Come generatore di vapore può adoperarsi un pallone di vetro, o, meglio, una bombola di metallo di un paio di litri di capacità; se si voglione fare contemporaneamente due o più determinazioni, il generatore deve essere di capacità maggiore.

50 cc. di liquido, si pongono in un palloncino a fondo sferico di 250 a 300 cc. di capacità, munito di tappo a due fori, per uno dei quali passa un tubo di vetro di 7 mm. circa di diametro, che pesca fin quasi al fondo del pallone e che a tempo opportuno si congiunge al generatore di vapore, e per l'altro un tubo a sviluppo, con bolla di sicurezza, unito ad un refrigerante, sotto al quale si pone un matraccio di circa 300 cc. di capacità.

Si comincia la distillazione del liquido senza corrente di vapore; quando il volume del vino è ridotto a circa la

(1) Se il liquido contiene in soluzione dell'acido carbonico, come nel caso di alcune acquaviti, allora esso viene eliminato riscaldando il liquido all'ebollizione in refrigerante a riflusso.

metà, si fa arrivare nella massa del liquido la corrente di vapore. Si continua la distillazione fino a che il liquido che distilla non presenta più reazione acida.

Determinazione delle aldeidi.

(Uff.). — Prima di parlare della determinazione delle aldeidi e delle altre impurità che accompagnano gli alcooli, è necessario dare delle *norme sul modo come portare un alcoole al grado voluto* (1) giacchè per le ricerche e le determinazioni delle sostanze in parola si richiede quasi sempre che il liquido alcoolico sia portato ad un grado di alcool determinato.

A queste norme faremo seguire le *formule* per calcolare dalle impurezze trovate nell'alcool portato ad un determinato grado, su cui si è fatto il saggio, quelle esistenti nell'alcool dato ovvero dell'alcool anidro.

Norme per portare un alcool ad un grado voluto e per calcolarne le impurezze. — Si abbia un alcool contenente a cc. di alcool % e di p peso specifico a 15 C, che si voglia portare ad un grado A di alcool, a cui corrisponde il peso specifico P, mediante aggiunta di un alcool puro di grado a' e di peso specifico p'. A 100 cc. dell'alcool dato allora si aggiungono x cc. dell'alcool puro di grado a' e si otterrà un volume V di alcool di grado A. Il valore di x è dato da

$$x = 100\,\frac{a\,P - A\,p}{A\,p' - a'\,P}$$

Per causa della contrazione, V non è esattamente uguale a $100 + x$, ma è invece dato dalla formula

$$V = \frac{100\,p + x\,p'}{P}$$

o dall'altra :

$$V = \frac{100\,a + x\,a'}{A}$$

(1) Vedere gli *Annali del Laboratorio chimico centrale delle Gabelle*, vol. V, parte II, pag. 322.

Nel caso particolare che l'alcool dato si debba portare ad un grado inferiore, mediante aggiunta d'acqua, le formule date diventano :

$$x = \frac{100\,a\,P - A\,p}{A} \qquad V = \frac{100\,p + x}{P}$$

ovvero :

$$V = \frac{100\,a}{A}$$

In taluni casi può essere sufficiente di operare con approssimazione, cioè non tenendo conto della contrazione di volume. Allora le formole da applicare diventano più semplici e non richiedono più la conoscenza dei pesi specifici, cioè :

$$x = 100\,\frac{a - A}{A - a'} \qquad V = 100 + x = 100\,\frac{a - a'}{A - a'}$$

e nel caso si debba aggiungere acqua

$$x = 100\,\frac{a - A}{A} \qquad V = \frac{100\,a}{A}$$

Quest'ultima formula, che è uguale a quella data di sopra, è esatta, perchè indipendente dalla contrazione.

In base a queste formule sono state calcolate le tavole che trovansi in fine del capitolo (tavola 33, 34, 35).

Determinata così la diluizione da far subire all'alcool in esame, con le seguenti norme si possono valutare le impurezze contenute nell'alcool dato.

Sia i la percentuale d'impurezza trovata (con i metodi descritti in seguito) nell'alcool di grado A adoperato per il saggio, si vuol trovare la percentuale x d'impurezze nell'alcool dato di grado a, e la percentuale X d'impurezze dell'alcool anidro contenuto nell'alcool dato; si avrà:

$$x = \frac{i\,V}{100} \qquad X = \frac{i\,V}{a}$$

Queste formule, in cui V ha lo stesso significato che nelle precedenti, valgono tanto nel caso che l'alcool dato sia portato al grado A, mediante aggiunta di alcool di grado diverso, privo d'impurezze, come nel caso che l'alcool dato sia stato portato al grado A per aggiunta di acqua. In quest'ultimo caso possono anche adoperarsi le formule

$$x = \frac{i\,a}{A} \qquad X = \frac{100\,i}{A}$$

Per la ricerca e determinazione delle aldeidi si consiglia di adoperare una soluzione di fuxina decolorata da acido solforoso.

La soluzione che è di una grande sensibilità e che può conservarsi lungamente senza alterarsi, è così composta:

Acque distillata	cc.	1000
Soluz. di bisolfito sodico (d. l. 36) .	»	100
Soluzione acquosa di fuxina pura non solfonata all'1 %	»	150
Acido solforico puro concentrato .	»	15

La soluzione si conserva all'oscuro.

La proporzione migliore del reattivo è di 4 cc. per 10 cc. di alcool da analizzare a 50°. La reazione si fa avvenire in un tubo da saggio.

La colorazione che si sviluppa al principio è debole, ma va accentuandosi e diviene massima dopo 20 minuti; persiste per di più di un'ora. La temperatura favorisce la reazione, essa però non deve altararssepe i 30° C.

L'alcool da saggiare col reattivo fuxinico deve essere portato a 50°. La diluizione delle aldeidi si fa seguendo le norme precedenti descritte e servendosi delle tabelle sopra indicate.

La determinazione delle aldeidi si fa seguendo un processo colorimetrico. Sono necessari a tale scopo dell'alcool puro, privo di aldeidi a 50°, ed una soluzione tipo di aldeide acetica contenente gr. 0,05 di aldeidi per litro di alcool a 50°.

L'alcool esente di aldeide si prepara facendo bollire per un'ora in refrigerante a ricadere l'alcool del commercio con 1-2 % di cloridrato di metafenilendiamina, distillando e portando il distillato al 50 %.

Per preparare la soluzione tipo, gr. 0,1387 di ammonaldeide (purificata, lavandola con etere anidro e seccata prima all'aria e poi nel vuoto su acido solforico), corrispondenti a gr. 1 di aldeide acetica, si sciolgono in un palloncino da 100 cc. con circa 50 cc. di alcool a 50° privo di aldeidi. Alla soluzione si aggiungono cc. 2,27 di acido solforico normale, quindi cc. 2,5 di alcool a 90°, in modo da avere ancora un liquido a 50° e si porta a segno con altro alcool a 50°, privo di aldeidi. Si agita, ed un volume della soluzione si porta a 20 volumi con lo stesso alcool a 50°, si avrà così la soluzione tipo, contenente gr. 0,05 di aldeide per litro.

Preparata la soluzione tipo, una provetta di 1 cm. di diametro e di 15 a 16 cc. di capacità e provvista di un segno di affioramento a 10 cc. si riempie fino al tratto con la soluzione tipo e un'altra provetta simile si riempie fino al tratto con 10 cc. dell'alcool in esame, portato come si è detto, a 50; a ciascuna provetta si aggiungono 4 cc. del reattivo fuxinico, come sopra preparato, si chiudono subito con tappo, si agitano e si lasciano stare per 20 minuti. Se dopo questo tempo i due liquidi appaiono colorati all'incirca della stessa intensità, si osservano al colorimetro. Il colorimetro Duboscq, che permette di esaminare i liquidi colorati su uno spessore di 4 cm. al più, conviene perfettamente al dosaggio colorimetrico delle aldeidi.

Se le due colorazioni sono d'intensità diversa, allora si ripete la prova, prendendo una minore quantità dell'alcool che dà colorazione più forte e completando i 10 cc. con alcool a 50°. Con un po' di pratica si arriva dopo pochi tentativi ad avere colorazioni ad intensità eguali; si confrontano i due liquidi al colorimetro Duboscq, leggendo sulle scale dell'apparecchio i millimetri corrispondenti rispettivamente alla colorazione dei liquidi.

I calcolo delle aldeidi si fa nel seguente modo :

Siansi impiegati C cc. con l'alcool a 50°. Sia H l'altezza in mm. della soluzione tipo e h l'altezza del campione

ad intensità di colorazione eguale. Il tenore in aldeidi per litro dell'alcool a 50° sarà dato dalla espressione :

$$0{,}05 \times \frac{10}{C} \times \frac{H}{h}$$

Se per saggio si è dovuto diluire la soluzione tipo prendendone C' centimetri cubici e portandoli a 10, il tenore in aldeidi per litro dell'alcool a 50° sarà dato da

$$0{,}05 \times \frac{C'}{10} \times \frac{H}{h}$$

e se non si è fatta subire ai due liquidi alcuna diluizione, allora il tenore in aldeidi sarà dato da

$$0{,}05 \times \frac{H}{h}$$

Volendo calcolare le aldeidi in aldeide acetica per litro di alcool dato, applicando le formule già date, si ha nel 1° caso

$$x = 0{,}05 \frac{10}{C} \times \frac{H}{h} \times \frac{V}{100}$$

e nel secondo caso

$$x_1 = 0{,}05 \frac{C'}{10} \times \frac{H}{h} \times \frac{V}{100}$$

Volendo poi riferire le aldeidi ad un litro di alcool anidro, si avrà nel 1° caso

$$X = 0{,}05 \frac{10}{C} \times \frac{H}{h} \times \frac{V}{a}$$

e nel secondo caso

$$X_1 = 0{,}05 \frac{C'}{10} \times \frac{H}{h} \times \frac{V}{a}$$

Determinazione del furfurol.

(Uff.). — Il reattivo il più sensibile del furfurol è l'acetato di anilina; senza azione veruna sulle altre impurità che accompagnano l'alcool etilico, esso produce una colorazione rossa netta in presenza di quantità minime di furfurol.

A 10 cc. di alcool in esame distillato e a titolo di 50° si aggiungono 10 gocce di anilina pura ed incolora di fresco distillata ed un centimetro cubico di acido acetico concentrato puro : in presenza di furfurol o poco dopo si ha la colorazione rossa del liquido, colorazione che è massima dopo 20 minuti.

Il *dosamento* del furfurol si fa quasi come quello dell'aldeide. Si prepara una soluzione di furfurol contenente gr. 0,005 di sostanza per litro di alcool a 50° e si porta l'alcool da saggiare a 50°. Contemporaneamente 10 cc. di ciascun liquido si trattano con 10 gocce di anilina ed un centimetro cubico di acido acetico concentrato e dopo 20 minuti si osservano le colorazioni al colorimetro Duboscq.

Se H e h sono le altezze in millimetri dei due liquidi, si avrà, come nel caso delle aldeidi,

$$x = 0{,}005 \frac{H}{h} \times \frac{V}{100}$$

$$X = 0{,}005 \frac{H}{h} \times \frac{V}{a}$$

Determinazioni degli alcoli superiori.

(Uff.). — La determinazione degli alcool superiori si fa col processo Girard e Rocques nel caso dei liquori, delle acquaviti e dei cognacs, e con quello Röse per gli alcoli industriali.

In tutti i casi la totalità degli alcoli si esprime in alcool *isobutilico*, sebbene l'alcool amilico sia il più abbondante tra gli alcoli superiori.

a) Dosamento delgi alcoli superiori col processo Girard e Rocques. — Questo dosamento è fondato sulla colorazione che l'acido solforico monoidrato sviluppa all'ebollizione, quando trovasi in presenza di alcoli superiori. L'acido solforico non ha quasi azione alcuna sugli alcoli normali; è necessario però che l'alcool in analisi sia sbarazzato delle aldeidi e del furfurol, che dànno la stessa reazione con l'acido solforico.

La intensità della colorazione dipendono non solo dalla proporzione delle impurità ma anche dalla forza alcoolica, è necessario di portare l'alcool in esame allo stesso grado del liquido tipo, cioè a 50°. Quest'operazione si fa come è stato più sopra indicato.

Per *eliminare le aldeidi* si usa il cloridrato di metafenilendiamina che forma con le aldeidi un composto stabile. A tale scopo 100 cc. dell'alcool in esame, portato alla graduazione di 50°, si versano in un palloncino di circa 250 cc. vi si aggiungono 2 grammi di cloridrato di metafenilendiamina, qualche pezzettino di pomice, si collega il palloncino ad un refrigerante a ricadere e si fa bollire il liquido per un'ora. Si fa raffreddare, si unisce quindi il pallone ad un refrigerante ordinario e si distilla lentamente a fuoco nudo, evitando che il residuo si soprariscaldi, giacchè i prodotti di decomposisione passerebbero nel distillato. Si raccolgono circa 75 cc. del distillato in un palloncino da 100 cc. e si portano a segno. Il liquido così raccolto contiene tutto l'alcool esistente nei 100 cc. di liquido che si sono distillato e conterrà perciò 50 % di alcool in volume.

La *soluzione tipo* si prepara con alcool isobutilico, essendo esso fra gli alcooli superiori quello che dà con l'acido solforico la colorazione più intensa, sebbene come si è detto, l'alcool superiore predominante negli spiriti sia quello amilico.

L'alcool isobutilico da adoperare deve bollire a 108° C. e avere il peso specifico di 0,806 a 15° C. Dell'alcool puro, che non dia reazione coll'acido solforico, si porta a 50° e con esso si prepara la soluzione tipo che deve contenere gr. 0,500 di alcool isobutilico per litro.

La determinazione procede nel seguente modo: in un palloncino di 100 cc. col collo lungo 20 cm. perfettamente

pulito e secco si versano 10 cc. del campione, ed in altro identico si versano 10 cc. del liquido tipo. A ciascuno di essi si aggiungono 16 cc. di acido solforico concentrato puro, facendoli cadere lungo le pareti in modo che non si mescolino col liquido alcoolico; quindi si agita bruscamente per fare avvenire la mescolanza e si portano al bagno di cloruro calcico a 120 C. in cui si fanno stare per un ora (1). Dopo raffreddamento si osservano le due colorazioni al colorimetro. Siano H e h le altezze dei liquidi aventi la stessa intensità di tinta, H corrispondente al liquido tipo al 0,5 $^0/_{00}$ ed h al campione. Il contenuto apparente è rappresentato dalla formula :

$$x = 0{,}500 \frac{H}{h}$$

Questo contenuto apparente sarà tanto più prossimo al reale quanto più il rapporto $\frac{H}{h}$ sarà vicino all'unità, Sarà superiore se $\frac{H}{h}$ è maggiore dell'unità inferiore nel caso contrario. Perciò a mezzo di una serie di diluizioni successive si arriva a rendere le soluzioni comparabili, diluendo con alcool chimicamente puro a 50° sia il liquido tipo, se $\frac{H}{h}$ è più piccolo di 1, sia il campione in esame se $\frac{H}{h}$ è maggiore di 1.

Oppure, siccome le colorazioni si mantengono invariate per qualche giorno, purchè i liquidi si conservino in tubi ben tappati e in luogo oscuro, riesce anche comodo pre-

(1) Questo bagno si ottiene con una soluzione al 69 per cento di cloruro di calcio, che bolle appunto alla temperatura di 120° C.; per mantenere costante la concentrazione ed anche il livello, vi si capovolge sopra un pallone pieno di acqua e chiuso da un tappo attraversato da un tubo di vetro la cui estremità esterna tagliata obliquamente, affiora alla superficie del liquido. In questo bagno si tiene il palloncino esattamente per un'ora; indi si ritira dal bagno e si lascia raffreddare.

pararc una scala di diversi liquidi di confronto contenenti frazioni o multipli della quantità di alcool isobutilico indicata di sopra per la soluzione tipo, e paragonare la colorazione ottenuta dall'alcool in esame con quella del liquido di confronto che più gli si avvicina.

Per il calcolo si possono applicare le formule generali già esposte, tenendo conto che la soluzione tipo corrisponde al prodotto di distillazione di una soluzione tipo corrisponde al prodotto di distillazione di una soluzione di gr. 0,500 di alcool isobutilico in un litro di alcool a 50°, quando però la distillazione sia fatta nelle stesse condizioni di quella dell'alcool da esaminare.

b) *Dosamento degli alcoli superiori col processo Röse.* — Il processo di Röse con le modificazioni di A. Stutzer, O. Reitmair ed E. Sell consiste nel determinare l'aumento di volume che subisce l'alcool in esame portato al 30% quando si mescola con cloroformio.

Per questa determinazione è necessario avere alcool puro e cloroformio puro ed un apparecchio che permetta di valutare esattamente l'aumento di volume.

Per *purificare il liquido alcoolico* 100 cc. di esso con piccole quantità di liscivia di potassa concentrata si fanno bollire per un'ora in refrigerante a ricadere, quindi si distilla la più parte del liquido e si riporta a 100 cc. Alla temperatura di 15° C. se ne determina la densità e servendosi della tabella XXIII si riporta la forza alcoolica a 30% in volume.

È sempre opportuno però prima di adoperare il liquido alcoolico così diluito, di verificare con la bilancia di Westphal il peso specifico, che a 15° C. deve essere di 0,9656.

Il *cloroformio* da adoperarsi per il saggio dev'essere puro e secco: si può ottenerlo tale, sbattendolo prima con acido solforico concentrato, separando lo strato acido, e lavando poi a più riprese il cloroformio con acqua in un imbuto di separazione; dopo di che si neutralizza l'ultima traccia di acido sbattendo il cloroformio con un poco di soluzione diluita di carbonato sodico; lo si secca lasciandovi dentro del cloruro di calcio fuso per un giorno e infine si distilla e si pone in boccia a tappo smerigliato.

L'*apparecchio necessario* per la determinazione del fusedolo consta secondo le modificazioni di Röse-Herzfeld-

Windisch, di un tubo sottile di vetro, di calibro uniforme, comunicante superiormente con un recipiente di vetro piriforme di 180 a 200 cc. di capacità ed inferiormente con un cilindro di vetro del diametro di 2 cm. e della capacità di 20 cc. circa. Il tubo è lungo 18 cm. e la sua capacità è di cc. 2,5 la graduazione va da 20 a 22,5; 1 cc. si estende perciò per una lunghezza di 7,2 cm., 0,02 cc. di capacità corrisponde quindi ad una lunghezza di mm. 1,45, così che si renda possibile poter apprezzare 0,01 cc.

L'apparecchio deve ogni volta essere lavato con acido solforico concentrato, che vi si fa stare per un'ora, quindi con acqua, alcool ed etere.

Per la determinazione degli alcoli superiori nell'alcool in esame occorrono due apparecchi di quelli descritti, ambidue ben puliti e secchi, dei quali uno serve per determinare l'aumento di volume del cloroformio con l'*alcool puro* e l'altro per determinare l'aumento di volume con l'*alcool da saggiare*.

I due apparecchi, come le bottiglie contenenti il cloroformio e gli alcoli a 30°, si portano alla temperatura esatta di 15° C., usufruendo di un gran bagno ad acqua rivestito di amianto o di feltro. Quindi con apposito imbuto a robinetto con tubo affilato e lungo abbastanza da giungere fino al recipiente cilindrico inferiore, s'introducono nei due apparecchi 20 cc. di cloroformio, evitando di bagnare con esso la parte superiore ed il tubo graduato.

Si ricollocano per 5 minuti gli apparecchi nel bagno a 15° C., si completa il volume del cloroformio fino al segno inferiore della graduazione, cioè fino al volume di 20 cc., si pulisce il tubo graduato con un pezzettino di garza e quindi in uno degli apparecchi si versano 100 cc. dell'alcool puro a 30° e nell'altro 100 cc. dell'alcool in esame anche a 30°; di poi in ambedue 1 cc. di acido solforico puro, di peso specifico 1.286 a 15° C.

Si torna ad immergere gli apparecchi nel bagno a 15° C. per 20 minuti; si prende poi l'apparecchio contenente alcool puro, lo si capovolge tenendolo ben chiuso per far venire tutto il liquido nella bolla più grande e si torna a raddrizzare cautamente ed a capovolgere per due o tre volte per portar via tutto il cloroformio dalla bolla inferiore. Poi tenendolo orizzontale o leggermente inclinato

e reggendolo con una mano per il tubo graduato e coll'altra per il collo, mentre con un dito si tiene fermo il tappo, si agita rapidamente ed energicamente con 150 scosse; poi si raddrizza, si colloca di nuovo nel bagno a 15° C. e facendolo girare alquanto sul suo asse e battendolo lateralmente con le dita si fa ridiscendere tutto il cloroformio nella parte inferiore.

La stessa operazione si ripete quindi con l'apparecchio da saggiare. Dopo 5 o 20 minuti che gli apparecchi sono rimasti nel bagno, si sollevano quanto basta per leggere il volume in essi occupato dal cloroformio, e la differenza da 20 segnerà l'aumento di volume.

Operando con alcool puro e seguendo esattamente le prescrizioni date, si deve avere un aumento di volume di circa 1,64; in ogni modo è da prendersi come termine di confronto la cifra precisa che è data dalla esperienza eseguita, cifra che deve però sempre oscillare intorno ad 1,64 (1). Con gli alcoli contenenti fuselolo il volume del cloroformio subisce un aumento maggiore, essendo gli alcooli uperiori più solubili nel cloroformio che non l'alcool etilico.

La differenza *d* fra gli aumenti di volume ottenuti coll'alcool in esame e con quello puro, moltiplicata per 6,631 (quantità di alcool amilico per litro d'alcool a 30° corrispondente ad un cc. di aumento), dà il fuselolo in alcool amilico per litro di alcool a 30°: questo prodotto 6,631 *d* si può leggere direttamente sulla tavola di Sell, che è riportata nella tabella n. 34.

Dal numero trovato sulla tavola è facile trovare la quantità di fuselolo per litro dell'alcool in esame e per litro di alcool anidro, servendosi delle formule generali già date cioè moltiplicandolo rispettivamente per $\frac{V}{100}$ e per $\frac{V}{a}$. Nel caso particolare che la diluizione sia stata fatta con acqua, basterà moltiplicare il numero dalla tavola di Sell rispettivamente per $\frac{a}{30}$ e per 2.333.

(1) Il saggio con alcool puro da servire come termine di confronto è sempre da farsi per ogni serie di determinazioni che si eseguiscono.

Determinazione degli eteri.

(Uff.). — 50-100 di alcool si neutralizzano prima esattamente con alcali decinormale, poi si aggiungono da 10 a 20 cc. della soluzione stessa. Si fanno bollire mezz'ora in pallone con refrigerante a ricaduta e si dosa poi la potassa rimasta libera con soluzione decinormale di acido solforico.

I risultati si rapportano ad etere etilico per litro; considerando che 1000 cc. di alcali decinormale corrispondono a gr. 8,8 di etere etilacetico $C_2\ H_3\ O_2\ C_2\ H_5$.

Determinazione dell'acido cianidrico.

(Uff.). — L'acido cianidrico nell'acquavite di ciliegia e di altra frutta si trova ora libero, ora combinato con l'aldeide benzoica a formare la cianidrina delle benzaldeide

$$C_6\ H_5\ COH\ CNH.$$

Perciò la sua ricerca come per la determinazione si dovranno seguire metodi differenti secondo che è libero o combinato.

a) *Ricerca dell'acido cianidrico libero.* — 10 cc. dell'acquavite vengono trattati in un tubo d'assaggio con cc. 1,5 di tintura di guaiaco di fresco preparata (5 grammi di resina di guaiaco si estraggono con 100 cc. di alcool a 50% fino a che la soluzione sia giallo-vinosa) e tre gocce di soluzione di solfato di rame a 0,5%; si agita la miscela, la quale per la presenza di acido cianidrico si colora in azzurro.

b) *Ricerca dell'acido cianidrico combinato.* — 10 cc. del liquido si rendono alcalini con liscivia di potassa, dopo 3-5 minuti si acidificano con acido acetico e si ricerca l'acido cianidrico libero come è detto in *a*). Se l'alcool conteneva acido cianidrico libero si confrontano le due colorazioni ottenute col saggio *a*) e con quello *b*); se l'intensità della colorazione in quest'ultimo caso è maggiore, il liquido contiene anche *acido cianidrico combinato.*

a) *Determinazione dell'acido cianidrico totale.* — 100 cc. almeno del liquido alcoolico, o del suo distillato quando siano dei cloruri (1), si rendono fortemente alcalini con ammoniaca, si trattano con un eccesso determinato di soluzione titolata di nitrato d'argento (gr. 3,1496 di $AgNO_3$ ad un litro ; 1 cc. = 0,5 mg. di HCN) e quindi si acidificano con acido nitrico.

Si porta il liquido a 300 cc., si filtra per filtro asciutto, e 100 cc. del filtrato, addizionati di 5 cc. di una soluzione di allume ferrico satura a freddo, che servirà da indicatore, si titola l'eccesso di argento mediante una soluzione titolata di tiocianato ammonico, di titolo corrisdondente a quello del nitrato d'argento adoperato (gr. 1,6 del sale ad un litro) fino a comparsa della colorazione rosea. La differenza tra il volume del nitrato d'argento corrispondente a 100 cc. del filtrato e quello del tiocianato richiesto dà il numero di cc. di nitrato d'argento corrispondente all'acido cianidrico esistente nel volume del liquido alcoolico preso in esame.

Moltiplicando il numero di centimetri cubici di nitrato d'argento per 0,5 si hanno i milligrammi di acido cianidrico esistenti in 100 cc. del filtrato, cioè in cc. 33,33 di liquido alcoolico. Con i calcoli opportuni si riporta la quantità ad un litro.

b) *Determinazione dell'acido cianidrico libero.* — 100 cc. almeno del liquido in esame in un pallone da 300 cc. sono trattati con un eccesso noto della soluzione di nitrato d'argento preparata come in *a*). Si porta il tutto a segno, si filtra per filtro asciutto, 100 cc. del filtrato si acidificano leggermente con acido nitrico, si addizionano con 5 cc. di una soluzione satura a freddo di allume ferrico e con la soluzione titolata di tiocianato ammonico si titola l'eccesso d'argento come si è detto. in *a*).

Si hanno così i milligrammi di acido cianidrico libero esistenti in un litro di alcool in esame.

Quando nell'acquavite in esame vi sia presenza di clo-

---

(1) Quando per la presenza di cloruri, si rende necessario fare la determinazione sul distillato, questo si fa arrivare direttamente nella soluzione titolata di nitrato di argento.

ruri, allora l'acido cianidrico libero si determina secondo I. Nesler e M. Barth (*Ztschr. anal. Chem.* 1883, pag. 33): si prepara una soluzione di *K C N* a circa il 0,05 $^{0}/_{00}$ e se ne determina il titolo in *H C N* mediante una titolazione con nitrato d'argento e tiocianato ammonico.

In diversi tubi d'assaggio si pongono dei volumi tali della soluzione *K C N* che diluiti a 10 cc. dieno dei liquidi contenenti da 2 a 10 ed anche più mgr. di *H C N* per litro; a questi liquidi si aggiunge una goccia di acido acetico diluito.

In un altro tubo d'assaggio si pongono 10 cc. dell'acquavite in esame ed a ciascuno dei tubi si aggiungono 3 gocce di una soluzione al 0,5 % di solfato di rame e 1,5 cc. della tintura di guaiaco di fresco preparata; si agita capovolgendo una volta sola il tubo tenuto chiuso e si confronta l'intensità del colore con quella dei liquidi-tipo. Si potrà così con sufficiente approssimazione, dedurre il titolo dell'acquavite in acido cianidrico libero.

c) Determinazione dell'acido cianidrico combinato. — Il contenuto in acido cianidrico combinato è dato dalla differenza di acido cianidrico determinato secondo *a*) e quello determinato secondo *b*).

La differenza moltiplicata per 4,92 (K. Windisch) dà i milligrammi di cianidrina delle benzaldeide esistenti in un litro dell'alcool in esame.

Determinazione dell'aldeide benzoica.

(Uff.). — Per determinare l'aldeide benzoica si segue il seguente procedimento che è quello di Cuniasse e Raczkowski :

200 cc. di acquavite, resi alcalini con poche gocce di idrato sodico, si distillano in un pallone da ½ litro. Al distillato si aggiungono da 3 a 4 cc. del reattivo di Fischer di fresco preparato (gr. 2 di cloridrato di fenilidrazina e gr. 3 di acetato sodico purissimi in 20 gr. di acqua distillata), si agita e con acqua si porta fin quasi a 400 cc. Dopo 2 ore di riposo in luogo fresco, si filtra, si lava il precipitato con acqua fredda addizionata di un po' di alcool, quindi si scioglie il precipitato sul filtro con alcool

assoluto e si raccoglie la soluzione alcoolica in capsula di vetro tarata.

La soluzione del precipitato si fa adoperando ogni volta circa 10 cc. di alcool, fino a soluzione completa. Si evapora l'alcool nel vuoto a non più di 80° C. e si pesa il residuo formato di benzilidenfenilidranzina. Moltiplicando il peso trovato per 0,54 si ha la quantità di aldeide benzoica esistente nei 200 cc. di acquavite adoperata.

Determinazione del rame.

(Uff.). — Le acquaviti di ciliegie e di prugne contengono quasi sempre proporzioni di rame. I. Nessler e M. Barth trovarono in 41 sorta di Kirschwasser 0,9 milligrammi ed in sol caso 18 mgr. di rame per litro. Perciò è necessario in tali casi determinarlo evaporando un volume determinato di acquavite, incenerendo il residuo e trattando la cenere con i metodi ordinari dell'analisi qualitativa e quantitativa.

La cenere sciolta con acido cloridrico si precipita con idrogeno solforato; il solfuro di rame raccolto e lavato si scioglie in acido nitrico diluito, caldo, si porta la soluzione a circa 15 cc. in un tubo da saggio di media grandezza, si aggiunge un centimetro cubico di soluzione ammoniacale diluita (d=0,96) e si porta tutto il volume a 20 cc.

Come liquido di confronto serve una soluzione di solfato di rame contenente gr. 0.395 di *Cu* $SO_4$5 *aq* per litro di cui 1 cc.=mgr. 0,1 di *Cu*. Quantità determinate (1, 2, 3, ecc.) di questa soluzione vengono diluite con nitrato ammonico al 10 %, trattate con 1 cc. di ammoniaca ed in tubo da saggio portate a 20 cc. Dal confronto delle intensità delle colorazioni si può giudicare con sufficiente approssimazione la quantità di rame contenuta nel liquido.

Se la soluzione di rame in esame si colora solo leggermente in bleu, si acidifica con 1 cc. di acido acetico e si tratta con 0,5 cc. di una soluzione all'1 % di ferrocianuro di potassio. Si confronta la colorazione con quella di 1, 2, 3, ecc. cc di una soluzione di solfato puro di rame contenente per litro gr. 0,079, del sale, di cui 1 cc.=mgr.

0.02 di rame, trattati nello stesso modo con acido acetico e ferrocianuro potassico.

Per la determinazione di minima quantità di rame si può seguire il metodo proposto da E. Mach e K. Portele (Tiroler landw. Blätter. 1887, n. 6) : 50 : 100 ecc. di acquavite si evaporano a piccolo volume, si filtrano, il filtrato si neutralizza con ammoniaca, si scaccia l'ammoniaca in eccesso, il liquido se è necessario si filtra ed il filtrato si porta a 10 cc.

Si prepara intanto una soluzione di $Cu\ (NO^3)_2$, che in 1 cc. contenga gr. 0,005 di rame. Un centimetro cubico della soluzione in esame ed uno del liquido tipo si pongono in due tubi da saggio distinti, a ciascuno dei due liquidi si aggiungono 9 cc. di alcool che contenga il 10% di etere, e quindi 6 gocce della tintura di guaiaco così preparata: 5 gr. di resina di guaiaco si estraggono con alcool al 50% e l'estratto si tratta con minime traccie di acido cianidrico fino a comparsa dell'odore caratteristico. Dal confronto delle intensità delle colorazioni avute si può apprezzare la quantità del rame esistente nell'acquavite in esame.

Ricerca sommaria delle impurità in genere.

(Uff.). — I metodi sopra descritti per la determinazione delle impurità negli alcool sono lunghi e delicati; talora occorrendo avere qualche indizio sommario sulla purezza di un alcool si può ricorrere ai saggi qualitativi seguenti:

a) Uguali volumi di alcool da saggiare e di soluzione di potassa caustica al 20% si mescolano bene e si scaldano lentamente in tubo da saggio fino all'ebollizione: l'alcool impuro si colora dal giallo al bruno rossastro, secondo la quantità delle impurità in esso contenute.

b) In un tubo da saggio si mescolano 10 cc. dell'alcool da saggiare con 10 cc. di acido solforico concentrato puro e si scalda agitando, fin quasi all'ebollizione: il liquido imbrunisce per la presenza delle impurità.

c) 50 cc. dell'alcool in esame si trattano con 10 cc. di soluzione di permanganato al 0,2 $^0/_{00}$ e si osserva quanto

tempo impiega il liquido, alla temperatura di circa 18° ad assumere un colore salmone pallido. L'alcool puro impiega $^3/_4$ d'ora circa, gli alcoli impuri un tempo minore.

Processo Barbet per la determinazione delle impurità.

In un pallone tarato di 50 cc. s'introduce l'alcool alla temperatura di 18° e che segni all'alcoolometro 42°,5°.

Si versano quindi nel pallone 2 cc. di una soluzione di permanganato di potassa fatta in ragione di gr. 0,20 di permanganato in 1 l. d'acqua.

Nel momento che si versa la soluzione si segna l'ora in un orologio a secondi. Si agita quindi il palloncino e si vede bentosto la tintura violacea del permanganato far posto ad una sfumatura salmone, poi diventa giallo citrino e quando il reattivo è decomposto totalmente per la perdita del suo ossigeno, esso diventa incoloro. Il manganese si riduce allo stato ossido e il potassio allo stato di carbonato a spese del carbonio che viene messo in libertà dall'ossidazione delle sostanze organiche.

Il Barbet ha preso la tinta salmone molto pallida come punto di paragone con un campione della medesima tinta e che si tiene sott'occhio.

L'alcool è tanto più puro quanto più tempo mette a decolorarsi. Gli alcool i più rettificati che produce il commercio mettono fino a 105 minuti a decolorarsi, gli alcool extrafini stanno più di mezz'ora, i sopraffini da 15-30 minuti, i fini da 1 a 15 minuti. Gli alcoli che stanno meno di un minuto non possono essere consumati.

Per l'analisi degli alcoli cattivi si procede diversamente. Nel palloncino tarato si mette invece dell'alcool del permanganato nella quantità di 10 cc. Si aggiunge poi l'alcool fino a produrre una tinta rosso-rame che deve diventar simile a una tinta campione stabilita.

Questo metodo più che un vero e proprio metodo d'analisi serve ad apprezzare il complesso delle impurità con grande rapidità e quindi classificare con celerità gli alcool.

Ricerca delle materie coloranti.

(Uff.). — Per la ricerca delle *sostanze coloranti del catrame* il residuo dell'evaporazione dell'alcool si tratta con ammoniaca e si estrae con alcool amilico; si evapora l'alcool amilico con aggiunta di acqua, sul residuo si fanno i saggi in soluzione alcalina o acida come per i vini. Ecco come si opera.

a) In una bevuta si fanno bollire cc. 100 di liquido, fino a ridurre di circa ⅓ il volume di esso, indi si aggiungono cc. 2-4 di acido cloridrico al 10 per cento e circa ½ grammo di lana bianca da ricamo ben sgrassata (mediante trattamento con etere, o liscivia diluita di soda o di potassa) e si seguita a far bollire per almeno 5 minuti.

Si ritrae il matraccio dal fuoco, se ne versa il liquido senza far cadere la lana, e si lava ripetutamente quest'ultima, con acqua fredda, nello stesso recipiente. In seguito si versano in questo 50-100 cc. di acqua acidulata con acido cloridrico, si fa bollire per 5 minuti, si decanta il liquido e si ripete questo lavaggio fino a che si ottenga un'acqua incolora dopo l'ebollizione.

Lavata poi ripetutamente la lana con acqua distillata fredda, per eliminare il liquido acido, si introducono nel matraccio circa 50 cc. di acqua e 15-20 gocce di ammoniaca concentrata e si fa bollire per almeno 10 minuti. Si decanta il liquido alcalino in un altro matraccio, si fa bollire per qualche tempo, onde scacciare l'eccesso di ammoniaca — all'uopo si addiziona di un po' di acqua — si lascia raffreddare alquanto e si aggiunge a gocce tanta soluzione di acido cloridrico quanta ne occorre affinchè il liquido diventi decisamente acido, evitando però ogni eccesso. Introdotto poi nel liquido un filo di lana bianca sgrassata, lungo pochi centimetri, si fa bollire per circa 5 minuti.

Se la lana così ottenuta, lavata accuratamente con acqua fredda, è colorata in rosso ben distinto, si può conchiudere che il vino fu colorato artificialmente con colori derivati dal catrame specialmente con derivati naftolici.

Se invece la colorazione è debole od incerta, si riprende il colore col liquido ammoniacale, nel modo sopra descritto, e poi, seguendo il medesimo procedimento, si ri-

fissa sopra un nuovo filo di lana. Se anche in questa terza fissazione si ottiene una colorazione rosea, sia pure debole, essa è indizio sicuro della presenza di una materia colorante estranea.

In ogni caso, la colorazione della lana lavata, bagnata con ammoniaca, non deve volgere al verde.

b) 50 cc. di liquido alcoolico si mescolano con un piccolo eccesso di ammoniaca, fino a ottenere un colore verde nerastro, si aggiungono alcuni fili (circa mezzo gramma) di lana bianca da ricamo, sgrassata, si lascia bollire finchè tutto l'alcool e l'eccesso di ammoniaca siano scacciati e si ritira la lana. Si lava accuratamente con acqua, si introduce in un tubo da saggio, si bagna con soluzione di potassa al 10 per cento e si scalda a bagnomaria finchè la lana sia sciolta. Si lascia raffreddare e il liquido bruno si introduce in un agitatore, si aggiunge un volume di etere metà e si agita prima lentamente e poi fortemente, si lascia in riposo e si separa l'etere incoloro. Se il vino è genuino, l'etere si conserva incoloro anche dopo aggiunta di acido acetico; se l'etere si colora, nel vino erano presenti colori del catrame basici.

c) A 10 cc. di liquido alcoolico si aggiungono da gr. 0,5 a gr. 1, a seconda dell'intensità colorante di ossido giallo di mercurio, di recente preparazione e pastoso, agita a freddo per un minuto, e, dopo che l'ossido si è precipitato, si filtra per un triplo o quadruplo filtro bagnato. Il filtrato, che dev'essere limpido, è incoloro con gli alcoli naturali. Se il filtrato è colorato, il liquido contiene fucsine acide o colori azoici.

d) 10 cc. di liquido alcoolico si agitano con 10 cc. di una soluzione satura a freddo di cloruro mercurico, quindi si trattano con 10 gocce di liscivia di potassa ($d = 1{,}27$) si agitano e si filtrano per filtro secco. Se il filtrato è incoloro e rimane tale dopo acidificazione con acido acetico o con acido cloridrico, nel liquido mancavano colori del catrame.

e) 50 cc. di liquido alcoolico si addizionano di acqua di barite finchè il colore diventi verde e la reazione leggermente alcalina, si aggiungono 10 cc. di alcool amilico, si agita lentamente, ma a lungo e si lascia in riposo. Se il liquido è naturale, lo strato superiore si manifesta incoloro e resta tale se, dopo decantazione e lavatura con

acqua, si acidifica con acido acetico. Alcalizzando la soluzione alcoolica con ammoniaca, anzichè con barite, la reazione diventa generale.

f) A 20 cc. di liquido alcoolico si aggiungono 10 cc. di acetato basico di piombo a 15° *Beaumé*, si scalda debolmente, si agita bene e si filtra. Il liquido naturale dà una lacca bleu-grigiastra o verde chiaro ed il filtrato ordinariamente incoloro. Il filtrato colorato, agitato con alcool amilico, non cede a questo alcun colore con gli alcoli naturali. Se l'alcool amilico si colora, nel liquido alcoolico è presente fucsina.

La *colorazione con caramello* si constata nei modi seguenti :

a) 10 cc. di liquido alcoolico si versano in una stretta ed alta provetta a piedi, a tappo smerigliato, si aggiungono 30 a 50 di paraldeide (secondo l'intensità della colorazione) e 15 a 20 cc. di alcool assoluto; si agita ripetutamente in guisa che i liquidi si mescolino completamente e si lascia in riposo. Se il liquido alcoolico non contiene caramello, dà un precipitato bianco; nel caso contrario, il precipitato aderente, formatosi in 24 ore, è colorato in giallo bruno o bruno-scuro, a seconda della quantità della materia colorante estranea. Si decanta il liquido soprastante al precipitato, questo si lava con alcool assoluto (per eliminare la paraldeide), quindi scioglie con poca acqua calda, si filtra ed il filtrato, svaporato a 1 cc. (1), si versa a poco a poco in una soluzione, preparata di recente, di cloridrato di fenilidrazina (2 parti di cloridrato di fenilidrazina, 3 parti di acetato sodico e 20 parti di acqua): non si ottiene nessun precipitato se il liquido è puro mentre se nel liquido trovasi caramello già a freddo, meglio se riscaldato a bagnomaria per brevissimo tempo, si ottiene un precipitato bianco, che si deposita completamente dopo 24 ore (2) sotto forma di massa amorfa (che

---

(1) Dal colore del filtrato si può arguire la dose del caramello aggiunto.

(2) Durante questo tempo è utile coprire il liquido di uno strato di 2 cc. di etere e di capovolgere dolcemente e più volte il tubo: l'etere discioglie completamenze i prodotti resinosi bruno-rossastri formatisi, che impedirebbero di osservare la reazione.

si scioglie a caldo in ammoniaca e si precipita con acido cloridrico diluito).

Se il liquido alcoolico contiene piccole quantità di caramello, è opportuno prima di fare il trattamento colla paraldeide, di concentrarlo fino a metà od un terzo su acido solforico o nel vuoto, *ma non col riscaldamento*. In presenza poi di rilevanti quantità di zuccheri, prima di fare il trattamento col cloridrato di fenilidrazina, bisogna ridisciogliere e riprecipitare colla paraldeide il precipitato ottenuto colla medesima, eliminando così la più grande parte degli zuccheri stessi.

b) 10 cc. di liquido alcoolico si trattano con un centimetro cubico di soluzione di bianco d'uovo (1). Il liquido alcoolico genuino dà un forte intorbidamento ed il filtrato è sensibilmente meno del colorato del liquido stesso. Se invece un liquido alcoolico non produce intorbidamento o appena ed il filtrato è sensibilmente meno colorato, si può sospettare l'aggiunta di caramello.

c) 10 cc. di liquido alcoolico si trattano con una soluzione acquosa di tannino all'1 per cento, o di enocianina, fino a che non si ottenga un ulteriore intorbidamento. Si lascia in riposo fino a che il precipitato di colore avana si deposita. Si filtra, si lava e si tratta con alcool assoluto.

Se il liquido alcoolico è genuino l'aggiunta di tannino o non determina precipito o il precipitato che si forma o non si scioglie nell'alcool. Se il liquido alcoolico contiene caramello, il precipitato si scioglie, in parte o totalmente, e colora l'alcool del colore del caramello.

Essendo il precipitato che il caramello dà col tannino solubile nell'alcool, nel caso che il liquido sia fortemente alcoolico è necessario eliminare l'alcool con riscaldamento che non superi i 50° C.

Con tutti e tre questi metodi, che è meglio impiegare simultaneamente, è prudente operare comparando le reazioni a quelle che dànno liquidi alcoolici genuini ed i medesimi addizionati di caramello.

---

(1) Si prende del bianco di uova fresche, si filtra attraverso una spessa pezzuola di lana bianca ed il filtrato si diluisce di ugual volume di acqua alcoolizzata al 15 per cento.

Per la ricerca della *cocciniglia* il liquore si diluisce con acqua, si acidifica con acido acetico e la soluzione si agita con alcool amilico. Si raccoglie lo strato alcoolico, si diluisce con un po' di acqua e si evapora. Il residuo dell'evaporazione si tratta con alcune gocce di acetato di uranio al 3%; in presenza di cocciniglia si produce una colorazione verde azzurrognola che per aggiunta di un acido passa all'aranciato.

Ricerca dei dolcificanti artificiali.

(Uff.). — Da 100 cc. del liquido in esame si elimina l'alcool mediante la distillazione. Sul residuo si fa la ricerca della *saccarina* in assenza ed in presenza di acido salicilico, e della *dulcina* come è indicato più sotto.

Ricerca dell'acido salicilico. — In un agitatore cilindrico si introducono 100 cc. di liquido alcoolico acidulati con qualche goccia di acido solforico diluito e 50 cc. di solfuro di carbonio e si mescolano i liquidi capovolgendo molte volte l'agitatore evitando però che i liquidi si emulsionino. Quando il solfuro di carbonio si è completamente separato, si raccoglie in un altro agitatore in cui si versano pochi centimetri cubici di acqua, 4 a 5 e una o due gocce di soluzione molto diluita di cloruro ferrico di fresco preparata. Si agita la miscela dei due liquidi e dopo riposo si osserva il colore dello strato acquoso. La colorazione violacea indica che nel liquido alcoolico è stato aggiunto acido salicilico.

Ricerca della saccarina. — La saccarina preparata la prima volta da *C. Falberg* e *Iro Remsen* nel 1879 in Baltimore, è l'anidride dell'acido ortosolfoaminbenzoico

$$C_6 H_4 < \begin{matrix} CO \\ SO_2 \end{matrix} > NH.$$

Il prodotto commerciale contiene sempre delle quantità più o meno elevate di acido p. solfoaminbenzoico.

$$C_4 H_6 < \begin{matrix} CO\ OH \\ SO_2.\ NH_2. \end{matrix}$$

da cui si ottiene; e secondo le quantità di questo composto il prodotto riesce di sapore più o meno fortemente dolce. La saccarina dolce 300 volte più dello zucchero contiene circa il 60-70 per cento di saccarina ed il 40-30 per cento di acido p. solfoaminbenzoico; quella che ha un potere dolcificante 500 volte più dello zucchero contiene dal 90 a 99 per cento di saccarina e piccole quantità dell'acido parasolfoaminbenzoico.

La saccarina fusa con *NaOH* a 250° C. si trasforma in salicilato sodico.

Il metodo di ricerca varia secondo che nel vino si è trovato o no l'acido salicilico.

a) *nei liquidi in cui la reazione per l'acido salicilico è stata negativa*:

100 cc. di liquido, acidificati con 10 cc. di acido solforico diluito, si sbattono più volte in un imbuto a rubinetto con 100 cc. di petrolio bollente sotto 70°. Dopo 12 ore di riposo si sbatte la miscela ancora per tre o quattro volte e si fa uscire il liquido acido separatosi. Si lascia in riposo il liquido etereo e scuotendo l'imbuto si fanno cadere al fondo del recipiente le goccioline acquose acide depositatesi sulle pareti, che possono in tal modo facilmente eliminarsi. Quindi al liquido etereo si aggiungono da due a tre cc. di acqua e si agita fortemente; si separa l'acqua con le precauzioni suesposte ed il liquido etereo si filtra per piccolo filtro asciutto, lavando imbuto e filtro con un po' del miscuglio etereo. A questa prima estrazione del liquido acido si consiglia di farne seguire una seconda ed una terza, agitando ogni volta il liquido acido con 50 cc. di miscuglio etereo e procedendo come è sopra indicato: in tal caso la più parte della saccarina viene asportata dal liquido alcoolico.

Si raccoglie tutto il liquido etereo, si distilla a bagnomaria la maggior parte del medesimo, il resto si versa in una capsuletta di porcellana, e si svapora a secco, a bagnomaria, a dolce calore.

Una piccola parte del residuo si degusta: un sapor dolce intenso non è però caratteristico della saccarina, perchè anche la dulcina è estratta dal liquido alcoolico nelle accennate condizioni.

Al residuo rimanente si aggiunge liscivia concentrata di

soda (non di potassa giacchè in tal caso non si forma salicilato potassico ma p. ossibenzoato potassico) e si scalda poi per ½ ora a 250° C. in stufa ad aria.

Si scioglie il residuo nell'acqua, si acidifica con acido fosforico e si cerca l'acido salicilico formatosi per azione dell'alcali sulla saccarina operando come si disse per la ricerca dell'acido salicilico.

La constatazione del sapore dolce e dell'acido salicilico nella massa scaldata con soda non lasciano dubbio sulla presenza di saccarina nel liquido alcoolico.

b) *nei liquidi alcoolici in cui la reazione per l'acido salicilico è stata positiva.*

100 cc. di liquido alcoolico si evaporano a secco, il residuo si riprende con un leggero eccesso di *HCl*, si agita con acqua di bromo, si filtra, il filtrato si libera dall'eccesso di bromo mediante una corrente d'aria e quindi si agita con la miscela di etere solforico ed etere di petrolio come è detto più sopra. L'acido salicilico in presenza di bromo forma l'acido bromosalicilico che precipita e la miscela eterea estrae completamente la saccarina, che può identificarsi nel modo descritto in *a*).

Ricerca della dulcina. — La *dulcina*, come la saccarina, è una sostanza dolcificante. È la parafenetolcarbamine

$$CO < \begin{matrix} NH.C_6H_4.O.C_2H_5, \\ NH_2 \end{matrix}$$

preparata la prima volta da *J. Berlinenblau* nel 1884. Chiamasi anche *Sucrol* ed è 400 volte più dolce del saccarosio.

Per la sua ricerca si segue il processo seguente:

500 cc. di liquido alcoolico trattati con 25 gr. di carbonato piombico si evaporano a secco a bagnomaria. Il residuo si estrae con etere, che trascina con sè la maggior parte della dulcina, la quale può identificarsi o per il suo sapore dolce o per le sue proprietà caratteristiche: eliminato l'etere con l'evaporazione, il residuo si scalda per breve tempo con due gocce di fenolo e due di acido solforico concentrate: lo sciroppo di color rosso bruno si diluisce con alcuni centimetri cubici di acqua, si porta un tubo da saggio e su di esso si fanno cadere alcune gocce

di ammoniaca o di liscivia di soda; nel piano di contatto del liquido acido con quello alcalino si formerà, per la presenza della dulcina nel liquido alcoolico, una zona colorata in bleu o in bleu violetto, secondo che l'alcali adoperato è stato l'ammoniaca o la soda.

Invece che con l'ultima reazione, la dulcina può identificarsi nello estratto etereo adoperando una soluzione di nitrato mercurico (1-2 gr. di ossido giallo di mercurio di fresco precipitato si sciolgono in acido nitrico, si trattano con liscivia di soda fino a formazione di precipitato, si diluiscono con acqua a 15 cc. e si decantano). A tale scopo, evaporato l'etere dall'estratto etereo, il residuo si sospende in 5 cc. di acqua, si tratta con 2-4 gocce del reattivo mercurico e si scalda per 5 a 10 minuti all'ebollizione. Per la presenza di dulcina il liquido si fa di color violaceo. Per l'aggiunta di perossido di piombo la colorazione passa a violetto distinto.

Ricerca delle sostanze amare.

(Uff.). — Per una ricerca sommaria delle sostanze amare più comuni si può seguire il processo qui sotto descritto.

Si evapora il liquido fino a consistenza sciropposa e si estrae il residuo con benzolo (t. eb. 80° C.). Una parte dell'estratto si tratta con acido nitrico concentrato: una colorazione violetta indica la colchicina; un'altra parte si tratta con acido solforico concentrato, la colocintina dà colorazione rossa, l'absintina violetta.

Il residuo dell'estrazione con benzolo si estrae con alcool amilico, se l'estratto è amaro può contenere picrotossina (per evaporazione dà un residuo cristallino bianco) o aloina (per evaporazione residuo giallo amorfo). L'aloina può riconoscersi perchè precipita con la soluzione di bromo in bromuro potassico, con l'acetato basico di piombo, col nitrato mercuroso e coll'acido tannico.

Il precipitato che si forma con quest'ultimo è solubile in eccesso di reattivo. Inoltre l'aloina riduce la soluzione alcalina di rame e la soluzione di cloruro d'oro a caldo. Se poi il residuo contenente aloina si fa bollire con acido nitrico concentrato e si evapora quindi l'acido a bagno-

maria, rimane una massa che scaldata con potassa caustica e cianuro potassico si colora in rosso sangue.

Estraendo con etere il residuo dell'estrazione con l'alcool amilico, possono passare in soluzione ancora l'absintina, la quassina, la meniantina, la gentipicrina. La gomma gutta si scioglie facilmente nel cloroformio, dalla cui evaporazione rimane sotto forma di polvere giallo rossastra, solubile a freddo nell'acido solforico concentrato, da cui precipita inalterata colla diluizione.

Ricerca degli acidi minerali liberi.

(Uff.). — Per la ricerca dell'*acido cloridrico* si distillano 100-200 c. del liquore ed il distillato si saggia con nitrato d'argento.

Per la ricerca dell'*acido solforico* si può ricorrere al saggio col violetto di metile (gr. 0,1 di violetto metilico — B 2, n. 56 della Farbenfabrik Bayer & C. in Erbenfeld —, ad un litro con acqua): 4-5 gocce di questa soluzione aggiunte al liquido in esame dànno per la presenza di acidi minerali liberi, una colorazione verde o bluastra.

Ricerca dei metalli nocivi.

(Uff.). — I *metalli nocivi*, e specialmente il rame, lo zinco, il piombo, si ricercano evaporando una quantità sufficiente di acquavite, incenerendo il residuo e trattando le ceneri coi metodi ordinari dell'analisi qualitativa. Quando si rende necessaria la determinazione del rame, essa si esegue come si è detto più sopra.

Ricerca dei denaturanti.

(Uff.). — Il liquido in esame deve essere anzitutto distillato per separare da esso le sostanze fisse e le materie coloranti, se ne contiene, e sul distillato si eseguirà la ricerca dei denaturanti — l'alcool metilico grezzo, l'acetone, gli olii di acetone, il benzolo grezzo e le basi piri-

diche — con reazioni preliminari e con saggi speciali per ciascun denaturante (1).

1.° *Reazioni preliminari.* — *a*) Al momento di procedere al saggio si scioglie a freddo in un tubo d'assaggio, in circa 10 cc. di acqua, un pizzico di nitrazolo — il nitrazolo deve conservarsi in vasi ben chiusi ed al riparo della luce — la soluzione si filtra e circa 2 cc. del filtrato si mescolano in un tubo d'assaggio con 10 cc. dell'alcool da esaminare; si agita la miscela per circa mezzo minuto, quindi si aggiungono uno o due cc. di soluzione di potassa caustica al 20 %: una colorazione rosso-sangue indica la presenza di fenoli, i quali mentre mancano nell'alcool puro, sono contenuti nel benzolo grezzo e nell'alcool metilico grezzo impiegati per la denaturazione; tale reazione può provenire anche da sostanze di natura basica contenute nelle basi piridiche.

b) In un tubo d'assaggio si pongono 10 cc. dell'alcool da esaminare e vi si aggiungono due gocce di metilorange; il liquido si colorerà in giallo, essendo leggermente alcalino per la presenza di piridina. Si versa nel tubo d'assaggio circa 1 cc. della soluzione concentrata di cloridrato di idrossilamina, alla quale pure si era aggiunta una goccia di metilorange, e che dev'essere neutra, cioè di colore giallo-aranciato. Si agita, e dopo alcuni minuti si osserva il colore della miscela, la quale, nel caso che l'alcool sia denaturato, diverrà rossa.

La reazione è dovuta al fatto che i chetoni si uniscono all'idrossilamina per dare le ossime corrispondenti e rimane così libero l'acido cloridrico del cloridrato d'idrossilamina.

A proposito di questa reazione è però da osservare che essa può essere data anche da alcoli non denaturati, ma ricchi di prodotti di testa, fra cui predominano le aldeidi che si comportano in modo analogo ai chetoni rispetto all'idrossilamina.

2.° *Reazioni speciali.* — *a*) *Ricerca dell'alcool metilico:*

α) Secondo A. Riche, Ch. Bardy, K. Windisch. — In un pallone di vetro si pongono 10 grammi di iodio e

(1) Alcuni di questi saggi sono quelli descritti negli *Annali del Laboratorio chimico centrale delle Gabelle*, vol. V, parte II, pag. 341.

2 gr. di fosforo rosso, si unisce il pallone ad un refrigerante a ricadere e mediante un piccolo imbuto a rubinetto si fanno cadere nel pallone a goccia a goccia 10 cc. dell'alcool in esame, privato delle eventuali materie coloranti e delle sostanze fisse mediante la distillazione. Si lava l'imbuto con qualche centimetro cubico di acido iodidrico e, quando lo svilippo di vapori è cessato, ciò indica che la reazione è completa, si distillano a bagno-maria gli ioduri alcoolici formatisi; il distillato si raccoglie in un palloncino a collo stretto, contenente 20-30 cc. di acqua, a cui si aggiungono 6 cc. di anilina di fresco distillata affinchè si formino ioduri di dialchilanilina.

Si riscalda la miscela a bagno-maria a 50-60° C., si aggiunge acqua bollente, si riscalda fino a soluzione completa; quindi con l'aggiunta di soda di densità 1,3324 si mette in libertà la base, si aggiunge acqua bollente, si riscalda fino al collo del palloncino e si fa stare il liquido in riposo fino a che lo strato oleoso siasi raccolto alla superficie.

Per l'ossidazione della base serve una miscela di gr. 2 di cloruro sodico, gr. 3 di nitrato di rame e gr. 100 di sabbia; 10 grammi di miscela disseccata a 50° e triturata si pongono in un tubo di saggio di 2 cm. di diametro e su di essa si fa cadere un centimetro cubico del liquido oleoso raccolto mediante una pipetta; si mescola il tutto con una bacchetta di vetro e si riscalda per 10 ore a bagnomaria a 90°. La massa quindi si fa cadere in una capsula di porcellana, si fa bollire con 100 cc. di alcool assoluto si filtra per filtro semplice ed 1 cc. del filtrato si scioglie in 500 cc. di acqua.

Per la presenza di alcool metilico la soluzione si colora in violetto; la colorazione violetta è dovuta a violettometile, formatosi dell'ossidazione della dimetilanilina.

β) *Metodo di Sanglé, Ferrier e Cuniasse.* — A 50 cc. dell'alcool da saggiare, portato a non più di 40% di alcool in volume, si aggiunge agitando, 1 cc. di acido solforico concentrato puro, e poi, a piccole porzioni, 10 cc. di una soluzione satura di permanganato potassico. Si agita e si lascia a sè finchè la colorazione del liquido sia divenuta bruna, poi si satura fino a neutralizzazione con carbonato sodico solido, che si aggiunge a poco a poco;

si filtra ed al filtrato si aggiungono 3-4 cc. di una soluzione di floroglucina all'1 $^{0}/_{00}$ ed 1-2 cc. di potassa caustica al 50 %. Se è presente l'alcool metilico si produce una colorazione rosea dovuta al prodotto di condensazione della floroglucina col metilal, formatosi nell'ossidazione dell'alcool metilico. Tale colorazione dopo un poco di tempo sbiadisce e scompare lasciando il liquido giallo.

Dopo l'esposizione dei metodi di ricerca occorre notare che negli alcoli provenienti dalla distillazione delle vinacce o da varie specie di frutta è contenuta di solito una piccola quantità di alcool metilico, sufficiente spesso a dare le reazioni suindicate. Perciò la presenza di piccole quantità di alcool metilico non basta da sola a far concludere con sicurezza che uno spirito sia stato denaturato.

b) *Ricerca dei chetoni.* — Il chetone che si trova prevalentemente negli olii di acetone usati come denaturanti, è il metiletilchetone, ed è perciò questo che più importa di ricercare.

A tale scopo 200 cc. dell'alcool distillato si trattano con circa 3 grammi di cloridrato d'idrossilamina disciolta in poca acqua, poi con un poco di carbonato sodico fino a reazione alcalina, e si lasciano in riposo per 24 ore. Si versa quindi il liquido in un imbuto a rubinetto, si diluisce con eguale volume di acqua e si estrae per 3 volte con cloroformio, di cui si usano ogni volta 10 cc. circa, avvertendo di acidificare il liquido acquoso alcoolico con acido solforico diluito prima di procedere alla 3ª estrazione.

Il cloroformio si raccoglie in un matraccio Erlenmeyer e si distilla a bagno-maria per circa 5-6 ore. Si versa il residuo in una capsula e si finisce di scacciare il solvente a bagno-maria tiepido. Il liquido sciropposo residuo si versa in un piccolissimo palloncino di distillazione, munito di tubo laterale, e si fraziona, raccogliendo separatamente in un tubetto d'assaggio le gocce oleose che passano fra i 140-155° C. Aggiungendo a queste alcune gocce di una soluzione concentrata di idrato sodico (di sp. 1.35) l'ossima del metiletilchetone si rapprenderà in cristalli incolori. Questi si disciolgono in poca acqua, si aggiunge al liquido un poco di nitrito sodico solido, si fa disciogliere a freddo e si versa sul liquido acquoso un poco d'etere.

Poi si fa cadere sul liquido, mediante una pipetta, dell'acido solforico diluito, a poco a poco e agitando: in presenza di chetossime lo strato etereo si colorirà in verde azzurro permanente.

Quest'ultima reazione serve ad accertarsi che l'ossima cristallizzata ottenuta col trattamento precedentemente descritto non sia un aldossima, proveniente da aldeidi contenute nell'alcool in esame.

c) *Ricerca del benzolo e suoi omologhi.* — Questa ricerca si fa col metodo Halphen: In un imbuto a robinetto si pongono 20 cc. dell'alcool distillato in esame, vi si aggiungono prima 10 cc. di solfuro di carbonio, si agita, e poi 60 cc. di una soluzione di cloruro sodico al 20 per cento e si mescola.

Dopo aver lasciato separare i due strati, si versa in un palloncino quello inferiore, formato dal solfuro di carbonio contenente in soluzione gl'idrocarburi aromatici, facendo attenzione che non vi cada pure qualche goccia dello strato acquoso.

Alla soluzione solfocarbonica si aggiunge a goccia a goccia un cc. d'un miscuglio formato da 10 cc. di acido solforico di Nordhausen e 1 cc. di acido nitrico fumante, e si agita per cinque minuti. Si decanta la maggior parte dello strato superiore formato dal solfuro di carbonio, e quindi si versano sul miscuglio acido rimanente, in una sol volta, 10 cc. di acqua, il che produce un elevamento di temperatura sufficiente a volatilizzare il solfuro di carbonio eventualmente rimasto. In quanto al solfuro di carbonio decantato, lo si pone in una capsula con 10 cc. di acqua, e si evapora a bagno-maria; scacciato il solfuro di carbonio, si portano in un imbuto a rubinetto ambedue i liquidi acquosi, cioè tanto quello del palloncino quanto quello della capsula, e si estraggono con 5 cc. di etere.

Tolto il liquido acquoso, si lava l'etere una volta con poca acqua, poi lo si versa in una capsula e si fa evaporare a dolce calore. Al residuo si aggiungono 20 cc. di acqua acidulata con acido cloridrico, poi una goccia di cloruro platinico e grammi 0,2-0,3 di polvere di zinco, in modo da far durare per circa 10 minuti lo svolgimento di idrogeno; cessato questo, si filtra, si raffredda a circa 15° C. ed al liquido che dev'essere acido, si aggiungono 5 gocce

di una soluzione acquosa di nitrito sodico al 10 per cento, si neutralizza l'acido con carbonato sodico, raffreddando se occorre, ed al liquido torbido per la presenza di carbonato di zinco, si aggiungono 1-2 gocce di una soluzione alcalina α-naftolo (α-naftolo gr. 0,1, acqua cc. 100, soda caustica di peso specifico 1,35 cc. 5).

Se nell'alcool esistevano benzolo e suoi omologhi, si ottiene una colorazione rossa aranciata, dovuta ad un azocolorante che si forma dall'α-naftolo e dal diazocomposto dell'anilina o basi analoghe.

d) *Ricerca delle basi piridiche.* — A 50 cc. di alcool distillato si aggiungono 2 goccie di acido cloridrico diluito, poi uno o due cc. di soluzione di cloruro platinico. Dopo qualche tempo, se sono presenti delle basi, si separano i rispettivi cloroplatinati sotto forma di minuti cristalli giallo aranciati. Si lascia depositare il precipitato, lo si raccoglie sopra un piccolo filtro, si fa asciugare questo in una capsula su bagno-maria, poi s'introduce il precipitato in un tubetto d'assaggio, si inumidisce con qualche goccia di potassa caustica e si scalda. Se l'alcool conteneva basi piridiche si sentirà marcatissimo l'odore della piridina

TAVOLA XXXII *bis*.

Quantità di acqua da aggiungere a 100° cc. di alcool che segna da 100° a 50°. Volume che si ottiene.

Grado iniziale	Acqua da aggiungere cc.	Volume che si ottiene cc.	Grado iniziale	Acqua da aggiungere cc.	Volume che si ottiene cc.
100	107.44	200	74	50.25	148
99	105.06	198	73	48.13	146
98	102.73	196	72	46.00	144
97	100.43	194	71	43.89	142
96	98.14	192	70	41.78	140
95	95.87	190	69	39.66	138
94	93.62	188	68	37.55	136
93	91.40	186	67	35.44	134
92	89.18	184	66	33.33	132
91	86.96	182	65	31.23	130
90	84.76	180	64	29.14	128
89	82.56	178	63	27.04	126
88	80.37	176	62	24.95	124
87	78.19	174	61	22.83	122
86	76.02	172	60	20.76	120
85	73.85	170	59	18.18	118
84	71.69	168	58	16.60	116
83	69.53	166	57	14.52	114
82	67.37	164	56	12.44	112
81	65.22	162	55	10.36	110
80	63.07	160	54	8.28	108
79	60.93	158	53	6.20	106
78	58.79	156	52	4.13	104
77	56.63	154	51	2.06	102
76	54.51	152	50	0.00	...
75	52.38	150			

TAVOLA XXXIII.

Diluizioni degli alcooli per portarli a 30° (Brix).

Grado alcoolico	cc. di acqua da aggiungere a 100 cc.	Grado alcoolico	cc. di acqua da aggiungere a 100 cc.	Grado alcoolico	cc. di acqua da aggiungere a 100 cc.
100	242.4	76	157.1	53	77.7
99	238.7	75	153.6	52	74.3
98	235.0	74	150.2	51	70.9
97	231.3	73	146.7	50	67.5
96	223.7	72	143.2	49	64.1
95	224.1	71	139.7	48	60.7
94	220.5	70	136.3	47	57.3
93	216.9	69	132.8	46	53.9
92	213.4	68	129.4	45	50.5
91	209.8	67	125.9	44	47.1
90	206.3	66	122.4	43	43.7
89	202.7	65	119.0	42	40.3
88	199 2	64	115 5	41	36 9
87	195.6	63	112.1	40	33.5
86	192.1	62	108.6	39	30.2
85	188.6	61	105.2	38	26.8
84	185.1	60	101.8	37	33.4
83	181.6	59	98.3	36	20.1
82	178.1	58	94.9	35	16.7
81	174.6	57	91.4	34	13.4
80	171.1	56	88.0	33	10.0
79	167.6	55	84.6	32	6.6
78	164.1	54	81.2	31	3.3
77	160.6				

TAVOLA XXXIV.

Calcolo dei risultati del saggio Röse (Sell).

Aumento di volume del cloroformio	Alcoli superiori per litro di alcool a 30°	Aumento di volume del cloroformio	Alcoli superiori per litro di alcool a 30°	Aumento di volume del cloroformio	Alcoli superiori per litro di alcool a 30°
0.01	0.066	0.23	1.525	0.45	2.984
0.02	0.133	0.24	1.591	0.46	3.050
0.03	0.199	0.25	1.658	0.47	3.117
0.04	0.265	0.26	1.724	0.48	3.183
0.05	0.332	0.27	1.790	0.49	3.249
0.06	0.398	0.28	1.857	0.50	3.316
0.07	0.464	0.29	1.923	0.51	3.382
0.08	0.530	0.30	1.989	0.52	3.448
0.09	0.597	0.31	2.056	0.53	3.514
0.10	0.663	0.32	2.122	0.54	3.581
0.11	0.729	0.33	2.188	0.55	3.647
0.12	0.796	0.34	2.255	0.56	3.713
0.13	0.862	0.35	2.321	0.57	3.780
0.14	0.928	0.36	2.387	0.58	3.846
0.15	0.995	0.37	2.453	0.59	3.912
0.16	1.061	0.38	2.520	0.60	3.979
0.17	1.127	0.39	2.586	0.61	4.045
0.18	1.194	0.40	2.652	0.62	4.111
0.19	1.260	0.41	2.719	0.63	4.178
0.20	1.326	0.42	2.785	0.64	4.244
0.21	1.393	0.43	2.851	0.65	4.310
0.22	1.495	0.44	2.918		

CAPITOLO XX.

Analisi delle sostanze tartariche.

I tartari greggi, i poltoni, le fecce si comprano e si vendono sempre a titolo di cremor tartaro, cioè per la quantità percentuale di questa sostanza in essi contenuta. Occorre quindi fare l'analisi di queste sostanze. Vi sono i metodi pratici e quindi approssimativi e quelli più esatti o scientifici che sono poi quelli ufficiali.

Parleremo prima dei pratici e poi degli altri.

Metodi pratici.

Saggio dei tartari e delle fecce col calcimetro. — È un metodo proposto dal chimico de Saporta utilizzando il calcimetro Bernard o De Astis.

Egli ammette che 20 cc. di una soluzione di acido tartarico preparata con 10 gr. di acido per litro equivalgano alcalimetricamente a 500 mmgr. di cremortartaro puro e che l'equivalenza sussiste o fra i 20 cc. di soluzione tartarica o i 500 mmgr. addizionati a caldo di 50-710 mmgr. d'acido borico diffusi in 20 cc. d'acqua allorchè si tratti l'una o l'altra soluzione fredda con un leggero eccesso di bicarbonato sodico e potassico servendosi di un calcimetro. L'operatore peserà un campione di 25 gr di tartaro finamente macinato, vi aggiungerà 5 gr. di acido borico commerciale poi mezzo litro di acqua, si farà bollire per 5 minuti e si lascerà raffreddare completando allora il volume di un litro con l'acqua.

Prima di ogni prova si procederà ad una titolazione fatta mediante 20 cc. della soluzione tartarica (10 gr. di acido in 1 l.) reagenti su gr. 0,4 — 0,6 di bicarbonato potassico in cristalli da cui si avrà uno sviluppo gassoso N, poi si saggerà il liquido tartarico ottenendo un risultato N. 1. Il quoziente $\frac{100\,N}{N\,1}$ darà il grado centesimale esatto del tartaro.

Prova della casseruola.

Essa si fonda sulla poca solubilità a freddo del tartrato acido di potassio nell'acqua e la conseguente determinazione dell'acidità tartarica espressa in cremore assoluto, che contiene l'80 % di acido tartarico assoluto.

Ecco come si opera: In una casseruola di rame o di ferro smaltato della capacità di litri uno e mezzo, si mette un litro d'acqua. Appena questa bolle vi si aggiungono a poco a poco gr. 50 della sostanza tartarica che si vuole provare, preventivamente ben polverizzata. Si lascia bollire da 5 a 7 minuti a seconda del titolo che si presume possegga la materia tartarica, più è ricca più si fa bollire e ciò per favorire la dissoluzione, naturalmente però non più di 7 minuti.

Ciò fatto si passa il liquido caldo per tela, raccogliendola in una capsula di porcellana, nuova od anche di ferro smaltato e si abbandona a sè per lo spazio di 12 ore ad una temperatura media. Passato questo si trova nel recipiente una parte solida costituita da cremortartaro sotto forma di crosta aderente alle pareti e cristalli sospesi alla superficie del liquido e una parte liquida costituita dall'acqua madre.

Con una bacchettina di vetro si distaccano i cristalli dalle pareti e si lavano nella loro acqua. Si lascia quindi il tutto a sè per qualche minuto fino a che i cristalli cadono in fondo.

Dopo ciò si decanta con precauzione tutta l'acqua madre in modo che i cristalli rimangano come si suol dire a secco. Questi cristalli si lavano con gr. 150 di acqua fredda che si separa dalla parte solida come fu fatto per la prima acqua madre.

I cristalli così lavati sono lasciati asciugare sopra il calore dell'acqua bollente (a bagno-maria) quindi distaccati e pesati. Moltiplicando il peso avuto per due, si ha il totale del cremortartaro contenuto nella materia tartarica sperimentata.

A questo numero si aggiunge il 10% del cremore trovato per correggere l'errore del poco cremore che può aver tenuto disciolto l'acqua madre e quello che può aver sciolto l'acqua di lavamento.

Invece di casseruole di ferro smaltato o di rame si possono adoperare di terra cotta, ma perchè diano buoni risultati occorre siano assolutamente impermeabili.

Per assicurarsi di questa qualità il Charles nel *Moniteur Vinicole* indica di fare così: Asciugata perfettamente la casseruola si prende il suo peso esatto, poi si riempie di un litro di acqua bollente o meglio di un litro di decozione di tartaro e feccia. Dopo 12 ore si vuota, si asciuga, si ripesa e si dissecca di nuovo per vedere se si ha la tara primitiva esatta. Se il peso non varia vuol dire che la casseruola è impermeabile e adatta ad essre adoperata.

Se sono usate e il peso ha diminuito, vuol dire che il tartaro di cui erano già sature si è diffuso in parte nel liquido bollente, se il peso ha aumentato, vuol dire che essa è troppo permeabile, ed assorbe una certa quantità delle materie tartariche della decozione postavi per farne il saggio.

Prova alla soda.

Questa prova è un po' più complicata dell'altra, ma dà risultati molto più esatti.

Essa si basa sulla proprietà che ha la soda (o anche la potassa) di neutralizzare l'acidità del cremore. Colla tintura di tornasole è facile cogliere il momento della completa neutralizzazione.

Siccome si sa quanta soda occorre per neutralizzare una data quantità di cremore ne consegue che con una soluzione di soda a titolo conosciuto, sarà facile determinare il cremore contenuto in una certa quantità di materia tartarica. La soluzione di soda può essere *normale* cioè

fatta in modo che ogni cc. di soluzione corrisponda a gr. 0,188 di cremore od a gr. 0,075 di acidità tartarica. Se si adopera la soluzione $^1/_5$ della normale essa corrisponderà a gr. 0,094 di cremore ed a gr. 0,0375 di acidità tartarica. Per avere risultati esatti si mette la soluzione di soda in una buretta graduata in cc.

La materia da analizzare si pone in una capsuletta di porcellana nella quantità di gr. 5 e ben polverizzata. Vi si aggiungano poi gr. 200 di acqua distillata o almeno di acqua piovana se non se ne ha di distillata.

Si scalda il tutto all'ebullizione ed ogni tanto vi si aggiunge qualche cc. di soda, si continua così fino a che un goccia di materia tartarica posta sopra una carta bleu di tornasole in luogo di farla cambiare in rosso la mantiene del suo colore.

In questo caso vuol dire che tutta l'acidità del cremore fu consumata dalla soda.

Volendo avere una grande esattezza si può ripetere l'operazione regolando l'aggiunta della soda in modo che la carta di tornasole diventi violacea. In quel punto l'acidità è esattamente neutralizzata.

Moltiplicando poi il numero dei cc. adoperati per il titolo in cremore o in acido tartarico, secondo che si vuol conoscere l'uno o l'altro, e il risultato moltiplicato per 20 si ottiene così il % del cremore o acido tartarico della merce analizzata.

Con questo metodo non si può avere tutta l'acidità in acido tartarico in essa contenuto perchè il tartrato di calcio essendo neutro non si lascia scomporre dalla soda.

Per avere l'acidità totale in questo caso occorre l'opera del chimico.

Analisi delle sostanze tartariche.

(Uff.). — Nelle analisi delle sostanze tartariche si può determinare o il bitartrato potassico o l'acido tartarico totale.

Nel primo caso :

o si eseguirà il saggio acidimetrico sull'estratto acquoso del bitartrato;

o quando la sostanza contiene quantità notevoli di solfati, bisolfati o di biossalati o di allume, si seguirà il metodo Klein.

Nel secondo caso, quando cioè si voglia determinare l'acido tartarico totale, si ricorrerà al metodo Goldemberg-Géromont all'acido cloridrico.

Nei certificati di analisi si deve sempre indicare il metodo seguito.

Analisi al bitartrato.

(Uff.). — Gr. 3,35 di sostanza finamente divisa sono introdotti in un matraccio da 50 cc.; si aggiungono circa 400 cc. di acqua e si riscaldano all'ebollizione per 5 minuti. Dopo raffreddamento si porta a volume, si agita e si filtra per filtro a pieghe. 250 cc. del filtrato (=gr. 1.175 di sostanza) si portano all'ebollizione e si titolano con alcali (1) quartinormale, servendosi della carta di tornasole violacea.

Indicando con A i cc. di alcali adoperato, si ha :

$$1000 : 47 = A : x \qquad x = 0{,}047 \times A$$

e per 100 gr. di sostanza

$$1{,}175 : (0{,}47 \times A) = 100 : x \qquad x = A \frac{4{,}7}{1{,}175} = A \times 4$$

Di modo che moltiplicando per 4 il numero dei centimetri cubici di alcali quartinormale adoperato, si ha direttamente *la quantità di bitartrato contenuta in* 100 *grammi di sostanza.*

(1) È necessario adoperare la soluzione di idrato potassico e non di idrato sodico, giacchè il sale di Seignette ha reazione alcalina sulla carta di tornasole.

Determinazione del bitartrato potassico secondo Klein.

Il metodo di Klein, si fonda sulla difficile solubilità del bitartrato in soluzione di cloruro potassico.

Una quantità di sostanza contenente da 1,8 a 2,2 di cremortartaro si fa bollire 4 o 5 volte con acqua distillata, decantando su un filtro a pieghe e lavando con acqua bollente fino a reazione neutra. Il filtrato si evapora a 40 cc. Si aggiungono al residuo 5 gr. di cloruro potassico, si agita il tutto per 15 minuti e si lascia stare 12 ore.

Intanto si prepara una soluzione satura di bitartrato in cloruro potassico nel seguente modo :

In un pallone di 250 cc. si pongono 5 gr. circa di bitartrato potassico in polvere e 200 cc. di acqua distillata; dopo agitazione vi si aggiungono 25 gr. di cloruro potassico; si porta la soluzione a segno, si lascia depositare qualche ora agitando e se ne filtra quel tanto che serve per la determinazione.

Passate le 12 ore, il precipitato di cremortartaro si filtra e quindi si lava con la soluzione limpida di bitartrato in cloruro potassico, impiegandone in tutto 15 centimetri cubici. Si riporta il precipitato col filtro nella capsula, si scalda con 100 cc. di acqua e si titola con alcali $^1/_4$ normale.

La quantità trovata si riporta a 100.

Analisi all'acidità totale.

Metodo Goldemberg — Géromont all'acido cloridrico. — Gr. 6 di sostanza s'introducono in un piccolo bicchiere a precipitato; si aggiungono 9 cc. di acido cloridrico (della densità di 1.10) se si tratta di materie povere (fecce) e 18 cc. dello stesso acido per materie ricche (cremori o tartari); si mescola accuratamente girando cautamente il bicchiere e spappolando con bacchettina di vetro, in modo che ogni porzioncina di sostanza venga in contatto col liquido. L'operazione eseguita con diligenza a freddo richiede da 8 a 10 minuti.

Nel rimescolare si possono aggiungere colla spruzzetta alcuni centimetri cubici di acqua, per far cadere dalle pareti del vaso e dalla bacchetta le particelle di sostanza non in contatto col liquido.

Indi si spruzza tutto il contenuto del bicchiere in un matraccio da 100 cc.; si porta a volume, si mescola e si filtra per filtro a pieghe.

Del filtrato si prelevano 50 cc., s'introducono in una bevuta della capacità di 250-300 cc. e tenendo curvato il recipiente vi si aggiungono a poco a poco 5 cc. (o 10 cc. se si presero 18 cc. di acido cloridrico) di una soluzione di carbonato potassico contenente 66 gr. di sale in 100 cc. di soluzione. Si porta all'ebollizione e vi si mantiene fino a decomposizione completa, visibile dal fatto che il liquido in luogo di una schiuma a bollicine piccole, come quando svolge acido carbonico, fa una schiuma a grosse bolle.

Di solito bastano 10-15 minuti di ebollizione, durante la quale se occorre si possono aggiungere piccole porzioni di acqua bollente.

Compiuta questa operazione si spruzza il contenuto della bevuta in matraccio da 100 cc.; si fa raffreddare e si porta a volume. Si mescola accuratamente e si filtra pel filtro a pieghe.

Del filtrato si prelevano 50 cc. (=gr. 1,5 di sostanza), si introducono in una capsula e si tirano a secco; poscia si ridiscioglie in 5 cc. di acqua bollente, si aggiungono da 4 a 5 cc. di acido acetico glaciale, si mescola e si agita vivamente ed accuratamente. Si lascia raffreddare, poscia si aggiungono 100-110 cc. di alcool a 96°, si rimescola e si lascia depositare. Quindi si filtra (meglio per aspirazione, giovandosi di pasta di cellulosio disposta su disco forato collocato entro un imbuto), si raccoglie il precipitato sul filtro e si lavano accuratamente e ripetutamente con alcool, capsula, bacchetta e precipitato.

Compiuto il lavaggio, filtro e bitartrato si portano con acqua bollente entro la capsula in cui si era prima depositato; si aggiunge acqua bollente tanto da avere 300 cc. circa di soluzione, si porta all'ebollizione e si titola con alcali quartinormale, controllato al bitartrato e col mezzo di carta di tornasole neutra sensibile.

Indicando con A il numero dei centimetri cubici di alcali quartinormale, si ha :

$$1000 : 37{,}50 = A : x \qquad x = A \times 0{,}0375$$

e volendo riportare la quantità a 100

$$(A \times 0{,}0375) : 1{,}5 = x : 100$$

$$x = A \frac{3{,}75}{1{,}5} = A \times 2{,}5 ;$$

di modo che, moltiplicando per 2,5 il numero dei centimetri cubici di alcali quartinormale adoperato per la neutralizzazione del bitartrato, si ha direttamente *la quantità di acido tartarico in* 900 *gr. di sostanza.*

Con le materie povere, contenenti meno del 50 % di acido tartarico totale, occorre fare una piccola correzione per il volume occupato nelle soluzioni dalle sostanze insolubili, e precisamente: per un'acidità totale inferiore al 20 % si deduce il 0,7 dell'acido trovato; per acidità superiore al 20 % si deduce $0{,}7 - (n \times 0{,}02)$, dove n indica i gradi percentuali di acidità oltra il 20. Con le materie ricche, contenenti più del 50 % di acido tartarico totale, non occorre fare correzioni.

Istruzione pratica per determinare il titolo a bitartrato buretta. — Si riduca la materia tartarica da titolare in polvere fina e ben mescolata. :

Si pesino con una bilancetta discretamente sensibile grammi 4,7 della materia tartarica e si facciano bollire in mezzo litro d'acqua distillata.

Si riempia la buretta graduata colla soluzione di potassa normale avendo cura che il livello del liquido nella buretta sia portato esattamente allo zero della graduazione. Bagnando della carta di tornasole nel liquido da titolare, essa passerà, dal colore azzurro al rosso più o meno carico a seconda della acidità della soluzione. Si lascia allora cadere *goccia a goccia* la soluzione di potassa della buretta nel liquido da titolare, assaggiandolo continuamente colla carta di tornasole e questo sinchè il color rosso di detta carta sia completamente scomparso.

Si prenda allora nota dalla scala graduata della buretta, del numero di centimetri cubi di soluzione di potassa che furono adoperati; si moltiplichi questo numero per 4 ed il numero risultante sarà il titolo di bitartrato buretta della materia tartarica adoperata.

Per es.: titolando una feccia, ammettiamo di aver adoperato cmc. 8,5 di potassa normale. Avremo allora

$$8{,}5 \times 4 = 34$$

che sarà il titolo di bitartrato buretta della feccia in questione.

Moltiplicando poi il titolo del bitartrato buretta per 0,8 si otterrà all'incirca il titolo in acidità totale.

Per es. Un limo al 50% bitar. bur. darebbe circa 40° *A T.* Questo però è un criterio empirico che va usato con molta cautela, poichè specialmente nelle materie di basso titolo, dà risultati notevolmente superiori alla realtà. Nelle fecce è quindi opportuno di detrarre 4 gradi dal titolo al bitartrato, prima di moltiplicare per 0,8 per ottenere il titolo in acidità totale.

APPENDICE

Preparazione delle soluzioni normali e degli indicatori più comuni.

Se si scioglie in un litro d'acqua distillata un peso di un acido o di una base corrispondente in grammi al suo equivalente o peso di combinazione, cioè un peso corrispondente al ione monovalente, si ha un *soluzione normale.*

Per le basi mono-idrossilate, provviste cioè di un solo anione *OH* (p. es. Na^2 *OH*, *KOH*), come per gli acidi monobasici (p. es. *HCl*, CH^2 *COOH*, ecc.) l'equivalente è uguale al peso della molecola; per le basi biidrossilate [p. es. *Ca* $(OH)_2$, *Ba* $(OH)_2$] per la più parte dei carbonati, per gli acidi bibasici [p. es. *COOH* $(CHOH)_2$ *COOH*, *CHOH*, CH_2, *COOH*] l'equivalente è uguale alla metà del peso della molecola; per i sali acidi degli acidi bibasici (p. e *COOH*, *CHOH*, *CHOH*, *COOK*)l'equivalente è uguale al peso della molecola; per le basi poli-idrossilate, come per gli acidi polibasici il loro equivalente è uguale al peso delle rispettive molecole diviso per il numero degli anioni *OH* o dei cationi *H* esistenti nella molecola stessa.

Se, come si è detto, un peso in grammi della sostanza corrispondente al proprio equivalente si scioglie in acqua e la soluzione si porta ad un litro, si ha una *soluzione normale.*

Una soluzione normale di *Na OH* conterrà perciò disciolti per litro 40 grammi della base; una di *HCl* gr. 36,46 dell'acido; una di *COOH* $(COOH)_2$ *COOH* gr. 75 dell'acido;

una di $H_2\ SO_4$ gr. 49 dell'acido; una di $COOH\ (CHOH)_2\ COOK$ gr.188 del sale, ecc.

Se una soluzione contiene disciolto per litro un peso in grammi di una sostanza corrispondente ad ½, ¼, $^1/_{10}$, $^1/_{20}$, $^1/_{50}$.. del suo equivalente molecolare, essa si chiamerà *semi, quarti, deci, venti, cinquanti normale*.... Così una soluzione seminormale di *Na OH* conterrà disciolti per litro gr. 20 della base; una decinormale di $H_2\ SO_4$ ne conterrà gr. 4,90 e così via.

Uguali volumi di una soluzione normale, o seminormale, o quartinormale, ecc., di un acido e di una base si neutralizzano scambievolmente.

Per preparare queste soluzioni conviene aver pronto del bitartrato potassico chimicamente puro, col quale si titola l'alcali e sull'alcali poi così preparato si titolano gli acidi.

Preparazione del bitartrato potassico puro. — Si preparano due soluzioni concentrate, una di carbonato potassico e l'altra di acido tartarico chimicamente puri, contenenti il sale e l'acido in quantità tra loro corrispondenti; si versa l'una soluzione sull'altra a poco a poco ed agitando; quindi depostosi il bitartrato e versata via l'acqua madre, il precipitato si mette in digestione con una soluzione di *HCl* a 1 % e dopo 24 ore si raccoglie su filtro, si lava fino a scomparsa di cloruri, si purifica il bitartrato con ripetuta cristallizzazione, si dissecca a non più di 100° C. e si conserva in vaso ben chiuso.

Preparazione della soluzione di idrato sodico e di idrato potassico. — Dell'idrato sodico puro del commercio o dell'idrato potassico, secondo che si voglia preparare l'una o l'altra soluzione, si sciolgono nel doppio peso di acqua in una pentola di ferro; si porta la soluzione all'ebollizione e ad essa si aggiunge ad intervalli del latte di calce fresco, fino a che una piccola porzione del liquido in ebollizione filtrata attraverso un piccolo filtro e trattata con acido cloridrico diluito, non dia sviluppo di anidride carbonica.

In tal modo i carbonati esistenti nell'idrato sodico o potassico del commercio sono completamente passati allo stato di idrati.

Il liquido alcalino si versa subito in un pallone di vetro e si aggiunge tanta acqua distillata bollita e calda da avere una soluzione molto prossima alla normale. Si tappa il

pallone con un buon tappo di sughero o di gomma, provvisto di due fori, per uno dei quali passa un tubo che è in comunicazione con una bottiglia di lavaggio a potassa, e per l'altro un sifone che arriva fin presso il fondo del pallone. Si aspira un po' di liquido dal sifone, fino a che questo sia completamente pieno, si chiude il sifone e si lascia stare il pallone in riposo per 12 ore.

La calce dopo questo tempo si sarà completamente depositata. Il liquido è pronto per la *titolazione*.

In una serie di bevute o di bicchieri si pongono delle quantità varie — da gr. 1,5 a 2,5 — del bitartrato puro, esattamente pesato. Vi si versano 100 centimetri cubici di acqua distillata e si fanno bollire.

Due o tre burette di laboratorio ben pulite ed asciutte si portano a segno col liquido alcalino da titolare e da una di esse si fa cadere sul bitartrato tanta soluzione alcalina quanto è necessaria per la completa neutralizzazione. Si sorprende il punto esatto di neutralizzazione o col saggio al tocco sulla carta di tornasole violacea o sulla carta di azolitmina, oppure aggiungendo al liquido in titolazione tre gocce della soluzione di tornasole o di azolitmina.

Il liquido è neutro quando prende colore violaceo. Questo saggio si ripete col liquido delle altre burette e su ciascuna quantità di bitartrato pesata, quantità che indicheremo con *A*, *B*, *C*..., come indicheremo con *a*, *b*, *c*.... i volumi di liquido alcalino adoperati per la loro neutralizzazione.

Il bitartrato è un sale acido di un acido bibasico; il suo equivalente è perciò eguale al peso della molecola, cioè 188.

Conosciuti i volumi di liquido alcalino necessari per neutralizzare la quantità *A*, *B*, *C*.... di bitartrato, con un semplice calcolo si possono determinare i volumi dello stesso liquido necessari per neutralizzare 188 grammi di bitartrato. In questi volumi, i quali devono di poco differenziare fra loro, si troverà sciolto un peso dell'alcali eguale al proprio equivalente — gr. 40 nel caso di *Na OH* e gr. 56 nel caso di *KOH*. — Perciò si stabiliscono le proporzioni

$$A : a = 188 : x$$
$$B : b = 188 : x$$
$$C : c = 188 : x$$
$$. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .$$

Si calcolano i valori di *x*, *x*, *x*..., valori che devono sere molto prossimi fra loro, si fa la media di essi ed il numero che ne risulta rappresenta il volume della soluzione alcalina in cui trovasi sciolto l'equivalente molecolare dell'alcali. Il volume trovato si diluisce con acqua bollita ad un litro e la soluzione che si ottiene è esattamente *normale*.

Diluendo con acqua la soluzione normale del doppio del suo volume, del quadruplo.... si hanno le soluzioni *semi-normali*, *quartinormali*, ecc. Con queste soluzioni alcaline si possono titolare le soluzioni acide.

Le soluzioni bisogna conservarle fuori il contatto di quelle sostanze che possono alterare il loro titolo.

Preparazione degli indicatori più comuni.

Soluzione di fenolftaleina. — La *fenolftaleina* libera $(C_6\ H_4\ OH)_2\ C{:}\ C_6\ H_4\ CO)_2$ forma cristalli incolori, fusibili verso 250°, si scioglie negli alcali in rosso e la soluzione si decolora per azione degli acidi.

Si usa in soluzione alcoolica (1 parte di fenolftaleina pura in 30 parti di alcool al 90 %) : per 100 cc. del liquido da titolare si usano una o due gocce della soluzione. In presenza di minime tracce di un alcali *fisso* il liquido si colora in rosso e la colorazione scompare per minime proporzioni di un acido, anche acido carbonico.

I sali degli alcali fissi non hanno alcuna azione sulla sensibilità della reazione; l'indicatore però non è da raccomandarsi per la determinazione dell'ammoniaca e dei sali ammoniacali.

Essendo sensibile all'acido carbonico libero, nella titolazione dei carbonati alcalini è necessario far bollire il liquido durante l'operazione.

È un indicatore adatto in acidimetria; non è appropriato in alcalimetria.

In alcalimetria rispondono bene alcuni colori vegetali, quali il tornasole.

Soluzione di tornasole. — Il *tornasole* trovasi in commercio in piccoli pezzi di color bleu in cui la materia colorante è mescolata con grande quantità di carbonato

calcico e gesso; secondo Kane esso contiene diverse materie coloranti, come l'eritroleina, l'azolitmina, l'eritrolitmina e la spaniolitmina, le due prime in prevalenza; secondo Wartha, alcune specie di tornasole contengono dell'azzurro d'indaco.

Il tornasole del commercio si riscalda per tre o quattro volte con alcool a 85%, per eliminare una sostanza colorante che con gli alcali non volge al bleu ma al violetto. Il residuo si fa digerire per lungo tempo ed a bagno-maria con 6 parti in peso di acqua, si filtra; il filtrato si divide in due parti, una si acidifica leggermente con acido solforico diluito e si mescola con l'altra parte; si aggiunge una parte d'alcool concentrato e si conserva la tintura in tal modo preparata in un piccolo pallone completamente riempito e tappato con tappo di cotone.

100 cc. di acqua con tre o 4 gocce della tintura deve volgere in rosso con 1 o 2 gocce di acido decinormale e in azzurro netto con 1 o 2 gocce di alcali decinormale.

Delle striscie di buona carta da filtro neutra — da consigliarsi il n. 595 della ditta Schleicher e Schüll di Düren — si bagnano nella tintura e si fanno disseccare all'aria; la carta disseccata deve essere di colore violetto.

Più sensibili delle ordinarie carte di tornasole riescono le carte colorate con l'azolitmina, che si preparano nel seguente modo :

Gr. 0,2 di azolitmina, finamente polverizzata, si sciolgono in capsula di porcellana con 250 cc. di acqua distillata bollente e cc. 1,25 di alcali normali.

Con questa tintura si bagnano delle striscie di buona carta da filtro, che si disseccano all'aria in camere oscure, prive di vapori acidi o alcalini.

Per il completo disseccamento, fino a colorazione bleu-violetto costante, occorrono due giorni. La carta si conserva fuori il contatto della luce in vasi di vetro rivestiti di carta nera.

Statuto sociale
per una DISTILLERIA COOPERATIVA.

TITOLO I. Nome, scopi, durata e sede della Società.

Art. 1. — È costituita in... una Società anonima cooperativa col titolo *Distilleria agraria Cooperativa di* .....

Art. 2. — La società si propone :

a) di provvedere alla lavorazione in comune delle vinacce, fecce — ed eventualmente del vino e di ogni altro residuo della vinificazione — dei singoli Soci, per estrarne alcool e materie tartariche, seguendo i processi più razionali;

b) di provvedere allo smercio cumulativo dei prodotti medesimi, dividendo il ricavato netto tra i soci in proporzione delle vinacce, delle fecce — o del vino e dei residui — da essi forniti.

c) di facilitare ai propri Soci, con beneficio di costo e mora di pagamento, l'acquisto degli zolfi, solfato di rame, concimi chimici, macchine ed utensili agrari e di quanto altro occorre per la viticoltura e la vinificazione; e di esercitare un rigido e continuo controllo tecnico, a vantaggio dei Soci, sulle merci comperate da essi, specialmente su quelle il cui valore dipende dal titolo;

d) di facilitare ai propri Soci le operazioni di credito agrario.

La Società potrà pure proporsi altri scopi che abbiano relazione coll'incremento e la difesa della viticoltura ed enologia.

Art. 3. — La Società avrà la durata di ... anni dalla data del decreto che sarà per emanarsi dal tribunale civile e penale di ....

Art. 4. — La sede della Società è in ..... nei locali dei suoi uffici.

Saranno stabilite filiali a .....
.....
e si provvederà perchè, nel limite del possibile, ogni filiale distilli la vinaccia del proprio territorio.

TITOLO II. — Patrimonio della Società.

Art. 5. — Il patrimonio della Società è costituito :
a) dalle azioni sottoscritte dai Soci;
b) dal fondo di riserva formato a sensi dell'articolo 33;
d) dai fondi speciali che venissero istituiti per determinate operazioni.

Art. 6. — Le azioni sono in numero illimitato. Il valore di ogni azione è di lire ....

Art. 7. — Al principio di ogni anno il Consiglio generale di Amministrazione determinerà il valore delle azioni da emettersi, in base al capitale versato ed al fondo di riserva.

TITOLO III. — Dei Soci.

Art. 8. — Possono essere Soci tutti i produttori di vinaccia, vino e residui della vinificazione della regione su cui la Cooperativa delibera di estendersi, tanto se i cascami — e il vino — sono provenienti da uve di vigneti propri od in fitto, quanto se provenienti da uve vinificate per conto proprio o di terzi.

Possono associarsi anche le altre Società ed i corpi morali aventi scopi non dissimili di quelli della *Distilleria sociale* a condizione che designino una persona autorizzata legalmente a rappresentarli. Questi rappresentanti acquistano, finchè dura il loro mandato, i diritti ed i doveri dei soci, e sono eleggibili alle cariche sociali.

Art. 9. — Non possono essere ammessi nella Società gli interdetti e gli inabilitati; i minorenni, quando non siano legalmente rappresentati. Per le donne maritate occorre la legale autorizzazione.

I falliti e non riabilitati, ed i condannati a pene infamanti non possono fare parte della Società.

Art. 10. — Chi intende far parte della Società deve presentare al Consiglio generale d'Amministrazione, pel tramite di quello delle filiali là dove questo fosse costituito, una domanda scritta nella quale deve dichiarare di accettare il presente Statuto, sottoponendosi agli obblighi derivanti da questo, dai regolamenti e dalle deliberazioni sociali.

Art. 11. — Sull'ammissione dei nuovi Soci delibera il Consiglio d'Amministrazione, inteso il parere del Consiglio d'Am-

ministrazione della filiale a cui il produttore appartiene per ragione di territorio, o dai membri del Consiglio generale che rappresentano la filiale.

Contro le sue decisioni, la persona o l'Ente non ammesso può appellarsi al Comitato degli Arbitri.

Art. 12. — Il Socio ammesso deve sottoscrivere il libro dei Soci, o personalmente, o mediante mandatario a ciò delegato.

Questa delegazione può farsi nella domanda di ammissione o per lettera al consiglio generale d'amministrazione.

La sottoscrizione deve essere autenticata da due Soci che non siano amministratori.

Art. 13. — Il Socio deve :

a) acquistare almeno un'azione ;

b) versare l'importo delle azioni a rate e a decimi, a richiesta del Consiglio generale d'Amministrazione. Le rate potranno essere compensate colle quote dei proventi che ai Soci spetteranno ;

c) rispondere per tutti gli obblighi assunti dalla Società sino alla concorrenza delle azioni da lui sottoscritte, o che avesse da altri acquistate ;

d) consegnare per la lavorazione alla Cooperativa tutta la vinaccia, la feccia ed i residui che produce o di cui può liberamente disporre ;

e) curare, per quanto sta in lui, gl'interessi materiali e morali della Società.

In caso di contravvenzione alla lettera *d*) il Socio incorrerà in un'ammenda di lire 3 (tre) per ogni quintale di vinaccia e feccia non consegnata alla Società, ammenda che sarà portata a lire 5 (cinque) in caso di recidiva.

Art. 14. — Il Socio ha diritto :

a) di votare nelle Assemblee, purchè non si trovi in arretrato nei versamenti in conto azioni ;

b) di essere nominato alle cariche sociali ;

c) di concorrere alla ripartizione del ricavo netto in proporzione della vinaccia e dei residui da lui consegnati e delle azioni da lui possedute ;

d) di usufruire tutti i vantaggi che la Società si propone — e si proporrà — di ottenere, a norma degli scopi verso cui fa tendere la sua azione di progresso e benessere.

Art. 15. — Nessun Socio può possedere più di 500 azioni.

Quelle che, oltre questo numero, fossero a lui pervenute per successione o per aggiudicazione guidiziaria, dovrà nel termine di un anno cederle ad altri.

Quando il Socio non soddisfacesse a tale obbligo la Società potrà farle vendere nei modi indicati all'articolo 21, trattenendo la somma ricavata, detratte le spese, a disposizione dell'interessato.

Art. 16. — Quando un socio si trovasse in arretrato nel pagamento delle azioni sottoscritte, il Consiglio generale d'Amministrazione potrà :

a) ridurre il numero delle azioni da lui sottoscritte in ragione dei versamenti fatti ;

b) dichiarare il Socio dimissionario, rimanendo i versamenti da lui fatti acquisiti alla Società.

Il Socio moroso potrà riacquistare tutti i suoi diritti, quando entro un mese dalla comunicazione della decisione del Consiglio, si metta al corrente coi versamenti in conto azioni dovuti sino al giorno in cui fa il pagamento.

Art. 17. — Il Consiglio generale — inteso il parere del Consiglio di amministrazione della filiale — ha facoltà di escludere dalla Società il Socio;

a) che abbia costretto senza valido motivo la Società ad atti giudiziali ;

b) che si trovasse nelle condizioni indicate nell'articolo 9, ultimo comma;

c) che abbia commesso azioni dal Consiglio riconosciute disonorevoli o di grave danno alla Società.

Contro le deliberazioni del Consiglio generale il Socio potrà appellarsi al Consiglio degli Arbitri.

Nei casi indicati in questo articolo, il Consiglio potrà rimborsare al Socio le azioni, oppure venderle per di lui conto nei modi indicati all'art. 21, trattenendo l'importo che eventualmente occorresse a coprire il credito della Società verso il Socio escluso.

Art. 18. — In caso di morte di un socio, se l'erede non sia egli pure Socio, o avendone fatta domanda non venga ammesso a senso degli articoli precedenti, il Consiglio generale potrà rimborsare all'erede tutti i versamenti in conto azioni eseguito dal Socio defunto, oppure vendere le azioni a vantaggio dell'erede, a sensi dell'articolo 21.

Art. 19. — Se un'azione passa per eredità a più persone, la Società potrà sospendere il riconoscimento d'ogni diritto spettante ai possessori, finchè non sia stato da questi designato un unico titolare, o procuratore, e se questo venga ammesso quale Socio, se già non lo fosse.

Art. 20. — Le azioni sono *nominative* e *personali*, e non possono essere cedute nè sottoposte a vincolo e pegno se non col consenso del Consiglio di Amministrazione.

Tale consenso non potrà essere accordato a quei Soci che si trovassero per qualsiasi motivo in debito verso la Società, salvo per le azioni eccedenti il debito e la somma ritenuta necessaria dal Consiglio a coprire anche le eventuali spese di esazione.

Il consenso sarà ugualmente negato a quei Soci che, per effetto della loro cessione d'azioni, venissero in qualsiasi maniera

a modificare o spostare le basi del lavoro, in modo da produrre danni o inconvenienti in pregiudizio della compagine sociale.

Art. 21. — Nei casi contemplati nel presente Statuto, la vendita delle azioni da parte della Società viene fatta a mezzo di pubblico mediatore o notaio, senza formalità giudiziarie. Se il relativo certificato non fosse presso di essa in deposito, la Società lo potrà rilasciare in duplicato.

La vendita non ha effetto quando il compratore non sia Socio o non venga entro sei mesi ammesso come tale.

Art. 22. — La cessione delle azioni può farsi da Socio a Socio od a persona che, avendone i requisiti, venga ammesso come tale, salvo il disposto dell'art. 20.

La domanda di cessione, diretta al Consiglio generale, deve essere firmata dal cedente e dal cessionario, i quali devono pure firmare la dichiarazione sul libro dei Soci nei modi indicati dall'art. 12.

Art. 23. — Ad ogni Socio che avrà versato il primo decimo delle azioni sottoscritte verrà rilasciato contro pagamento della tassa di lire una e centesimi 20 un certificato designante il numero e l'importo delle azioni da lui possedute. Sul certificato verrà segnato il pagamento dei decimi successivi.

Art. 24. — Il valore reale delle azioni viene fissato dal Consiglio generale in base al capitale versato ed al fondo di riserva risultante dall'ultimo bilancio.

Art. 25. — Oltre al caso di espulsione, di dimissione pronunziato dal Consiglio come all'articolo 16, di morte, perde la qualità di Socio colui che cessa per un motivo qualsiasi di esser produttore di vino, vinacce o feccia, salvo che il Consiglio non deliberi contrariamente volta per volta.

Art. 26. — È concesso al Socio la facoltà di recedere dopo il quinto anno compiuto dalla sua ammissione. Questa facoltà non è operativa che per la fine dell'anno sociale in corso. La domanda di recesso dev'essere indirizzata al Presidente de Consiglio generale, non più tardi del 1° gennaio: se fatta più tardi, il Socio sarà vincolato anche per l'anno seguente.

Il Socio che recede lascia a beneficio dei rimanenti la sua quota di fondo di riserva, del quale è cenno all'articolo 33.

TITOLO IV. — Bilancio e ripartizione degli utili.

Art. 27. — L'esercizio sociale si chiude al 30 giugno di ogni anno ed a questa data viene compilato il bilancio.

Esso indicherà il capitale sociale realmente esistente, le somme riscosse e quelle da riscuotersi in conto delle azioni sottoscritte, la situazione finanziaria della Società, e dimostrerà i benefici conseguiti e le perdite sofferte.

Art. 28. — Dal ricavato della vendita dei prodotti aggiunti eventuali proventi, dedotte tutte le spese d'esercizio, si ottiene il ricavo netto, il quale verrà così distribuito, sempre che esso superi la cifra totale dell'acconto di cui all'articolo 30 :

a) il 5% al fondo di riserva ;

b) un interesse che verrà stabilito, anno per anno, dal Consiglio d'Amministrazione, a norma dei risultati;

c) il rimanente ai Soci, in proporzione della vinaccia, del vino e dei residui da ognuno consegnati, secondo il criterio di riparto di cui all'articolo seguente.

Art. 29. — Per il riparto di cui al comma *c*) dell'articolo precedente si osserverà il seguente criterio generale :

Ogni distilleria sociale concorre al riparto in proporzione del totale dei gradi di alcool e di acidità tartarica ottenuti dalle lavorazioni in essa eseguite, e delle spese per essa particolarmente incontrate. La quota di ogni filiale è alla sua volta ripartita tra i Soci in proporzione delle vinacce, o residui, da ognuno consegnati.

Art. 30. — Alla consegna della vinaccia verrà distribuito ai Soci un acconto su ciò che a loro spetterà alla ripartizione dei netti proventi sociali. Quest'acconto sarà stabilito dal Consiglio generale di Amministrazione.

Così pure alla consegna delle fecce verrà distribuito ai Soci un acconto stabilito anno per anno dallo stesso Consiglio.

Appena possibile durante l'esercizio verranno distribuiti altri acconti, e alla chiusura il saldo definitivo spettante ad ogni Socio.

Art. 31. — Trascorso un anno, i dividendi non riscossi passeranno ad un fondo speciale, del quale di anno in anno disporrà l'Assemblea sopra proposta del Consiglio generale, come per il prodotto delle ammende di cui all'articolo 13.

Art. 32. — Il Consiglio generale di Amministrazione potrà direttamente, o indirettamente provvedere ad anticipazioni di denaro ai Soci, sempre però coll'appoggio di patti che garantiscono la Cooperativa da ogni perdita e con ragionevole compenso pel servizio che si viene a prestare.

Art. 33. — Il fondo di riserva è costituito :

a) col prelevamento annuo, a senso dell'articolo 28, comma *a*);

b) colle somme versate dai sottoscrittori di nuove azioni per la compartecipazione di queste al fondo di riserva, a senso dell'articolo 7;

c) colla tassa fissa di lire 1.20 dovuta in caso di trapasso di azioni, qualunque ne sia il numero.

TITOLO V. — Funzioni sociali.

Art. 34. — Le funzioni sociali sono esercitate :

a) dall'Assemblea dei Soci ;

b) dal Consiglio generale di Amministrazione ;

c) dal Comitato dei Sindaci ;

d) dal Comitato degli Arbitri ;

e) dal Comitato di Sorveglianza ;

f) dal Consiglio di Amministrazione di ciascuna filiale, quando queste ne richiedono la costituzione ;

g) dagl'impiegati.

a) Assemblea.

Art. 35. — L'Assemblea è costituita da tutti i Soci, i quali si trovino nelle condizioni stabilite dall'articolo 14, lettera *a*). Essa si riunisce in seduta ordinaria entro il mese di settembre d'ogni anno, ed in seduta straordinaria quando il Consiglio generale di Amministrazione lo crede necessario, o ne sia fatta richiesta dal comitato dei Sindaci o da un quinto dei Soci.

Art. 36. — La convocazione dell'Assemblea e la pubblicazione degli atti sociali viene fatta dal Consiglio generale mediante avviso da pubblicarsi all'albo pretorio di ..... e delle filiali e nei giornali agricoli : ..... o in mancanza, nella *Gazzetta Ufficiale*.

La convocazione deve farsi almeno 15 giorni prima di quello fissato per l'Assemblea.

Nel caso in cui la convocazione fosse stata richiesta, a sensi dell'articolo precedente, dai Sindaci o dai Soci, essa dovrà aver luogo entro 30 giorni dalla presentazione della relativa domanda scritta.

Nell'avviso di convocazione si indicheranno gli oggetti posti all'ordine del giorno.

Art. 37. — L'assemblea è costituita legalmente quando intervenga un numero di Soci rappresentanti tante azioni eguale almeno alla metà del capitale sociale.

Per deliberare su oggetti di cui all'articolo 158 del Codice di Commercio, si osserveranno le disposizioni di detto articolo.

Art. 38. — Qualora non si raggiunga il numero di Soci di cui all'articolo precedente, e si tratti dell'Assemblea ordinaria annuale, questa sarà riconvocata nel settimo giorno successivo, e allora si riterrà validamente costituita qualunque sia il numero dei presenti e potrà deliberare su tutti gli oggetti posti all'ordine del giorno della prima convocazione.

Per l'assemblea straordinaria si richiede l'intervento di tanti

Soci che rappresentino almeno la metà del capitale, anche in seconda convocazione.

Art. 39. — L'Assemblea legalmente costituita rappresenta tutti i Soci, e può deliberare su tutti gli affari attribuitile dal presente Statuto, sempre però limitatamente a quelli compresi nell'avviso di convocazione di ciascuna adunanza.

Art. 40. — Quando in una tornata non fosse esaurito l'ordine del giorno. l'Assemblea potrà rinviare il seguito della trattazione ad altra tornata, non oltre, però, il successivo settimo giorno, e ciò con semplice dichiarazione fatta all'adunanza dal Presidente, e senza bisogno di altra convocazione, sempre che si tratti dei soli oggetti indicati nell'ordine del giorno già pubblicato.

Art. 41. — In ogni adunanza, dietro invito del Presidente del Consiglio generale, al quale spetta di dichiarare aperta la seduta, l'Assemblea nomina un proprio Presidente per dirigere le discussioni. Questi designa fra i soci presenti un Segretario e quattro Scrutatori.

Art. 42. — Le votazioni si fanno per alzata di mano, o per divisione, o per appello nominale dei presenti.

Trattandosi di persone o quando almeno un quinto dei Soci presenti lo richiedano, la votazione deve farsi a scrutinio segreto.

Le deliberazioni si prendono a maggioranza assoluta dei voti. Nel caso di parità di voti, la proposta s'intende respinta. In caso di elezioni a cariche sociali, occorre il voto favorevole della metà, più uno, dei Soci presenti e votanti.

Art. 43. — Ogni Socio ha un voto, qualunque sia il numero delle azioni che possiede. Un socio può rappresentare un solo altro Socio — la cui assenza sia stata riconosciuta legittima dall'Assemblea — purchè comprovi tale delegazioni; in questo caso avrà due voti, compreso il proprio.

Chi non è socio non può rappresentare un socio assente, salvo il disposto degli articoli 8 e 9.

Art. 44. — Gl'impiegati soci non possono dare voto nelle elezioni delle cariche sociali e nelle deliberazioni riguardanti gli assegni e la responsabilità del personale, nè possono essere eletti alle cariche stesse.

Art. 45. — Nell'Assemblea ordinaria di ogni anno :

a) verranno comunicate le relazioni del Consiglio generale d'Amministrazione e quelle dei Sindaci;

b) sarà sottoposto all'approvazione dell'Assemblea il bilancio dell'esercizio precedente;

c) si procederà alle elezioni delle cariche sociali per l'esercizio in corso ;

d) si tratteranno tutti gli altri oggetti attribuiti all'Assemblea che, per deliberazione del Consiglio, o dietro domanda

del Consiglio dei Sindaci o di almeno venti Soci, fossero stati posti all'ordine del giorno nell'avviso di convocazione.

Il bilancio e la relazione dei Sindaci devono rimanere depositati presso la sede sociale nei 15 giorni che precedono l a riunione dell'Assemblea ordinaria, perchè ogni Socio possa prenderne conoscenza.

b) Consiglio generale d'Amministrazione.

Art. 46. — Il Consiglio generale d'Amministrazione è composto di almeno dieci Consiglieri eletti fra i Soci dall'Assemblea, cinque per la sede e due per ogni filiale.

Esso nomina fra i propri componenti un Presidente ed un Vice-Presidente.

Quando il Segretario non venga scelto fuori del Consiglio, funzionerà da segretario il Consigliere a ciò designato dal Consiglio stesso.

Art. 47. — I membri del Consiglio generale rimangono in carica due anni e sono rieleggibili. Tutte le cariche sociali sono gratuite, salvo il rimborso delle spese di viaggio per recarsi a ..... onde intervenire alle adunanze.

Art. 48. — In caso di mancanza di un amministratore, gli altri Consiglieri, insieme ai Sindaci, i quali in questo caso hanno pure diritto di voto, procedono alla elezione per surrogare il mancante, deliberando colla presenza di due terzi fra Consiglieri e Sindaci ed a maggioranza assoluta di voti.

Il Consigliere così eletto scadrà contemporaneamente a tutti gli altri.

Venendo a mancare tre Consiglieri dovrà convocarsi entro un mese l'Assemblea per le nuove elezioni.

Art. 49. — Gli amministratori sono esonerati dall'obbligo di prestare cauzione e non contraggono, per effetto della loro gestione, altre responsabilità che quelle determinate dal Codice di Commercio.

Art. 50. — Il Consiglio generale di Amministrazione si raduna ordinariamente ogni mese e straordinariamente ogniqualvolta il presidente o chi lo supplisce, lo creda necessario, o quando cinque Consiglieri od il Comitato dei Sindaci ne facciano richiesta per iscritto.

Il Consiglio stabilirà il giorno delle sue ordinarie adunanze ed il modo ed i termini della convocazione.

Art. 51. — Le adunanze del Consiglio sono legali quando intervengano la metà dei suoi membri.

Art. 52. — Gli amministratori che senza giustificati motivi non intervenissero per tre sedute consecutive alle adunanze de Consiglio sono considerati dimissionari.

Art. 53. — Le votazioni sono palesi o segrete; questo secondo modo di votazione dovrà sempre adottarsi quando si tratti di persone, e quando fosse richiesto da un solo fra i Consiglieri e Sindaci presenti.

Le deliberazioni, comprese le elezioni, sono prese a maggioranza assoluta di voti dai presenti. A parità di voti, nelle votazioni palesi prevale quella del Presidente, o di che ne fa le veci, nella votazione segreta la proposta s'intende respinta.

Art. 54. — Il Consiglio generale ha le seguenti attribuzioni :

a) deliberare sull'ammissione ed esclusione dei Soci, sulla sottoscrizione e cessione delle azioni;

b) determinare annualmente il valore delle nuove azioni, a senso dell'articolo 7;

c) stanziare le spese di amministrazione e di esercizio;

d) nominare, sospendere o revocare gl'impiegati, stabilire le loro attribuzioni e gli stipendi ;

e) fare i regolamenti necessari all'ordinamento di tutti i servizi ;

f) compilare i bilanci e proporre all'Assemblea la ripartizione del ricavo netto, a sensi dell'articolo 28 ;

g) convocare le Assemblee ;

h) compiere, infine, tutti gli atti di ordinaria e straordinaria amministrazione che per il presente Statuto non siano tassativamente riservati all'Assemblea o ad altro organo amministrativo.

Per la trattazione di affari speciali e per l'esercizio di determinare incombenze, il Consiglio potrà delegare i suoi poteri ad uno o più dei suoi membri o ad impiegati della Società;

Art. 55. — Gli atti del Consiglio saranno firmati dal Presidente, o da chi lo rappresenta, e dal Segretario.

L'esecuzione delle deliberazioni del Consiglio è affidata al Presidente, qualora non venga particolarmente affidata ad un altro — o più — membri del Consiglio.

c) Comitato dei Sindaci.

Art. 56. — L'Assemblea ordinaria, a maggioranza assoluta di voti ed a scrutinio segreto, nomina 3 Sindaci effettivi e 2 supplenti. Non sono eleggibili, a mente dell'articolo 183 Codice Commerciale, i parenti e gli affini degli amministratori sino al quarto grado.

I Sindaci durano in carica un anno e sono rieleggibili. Il loro mandato è gratuito.

Art. 57. — I Sindaci vegliano alla stretta osservanza dello Statuto, dei regolamenti e delle deliberazioni dell'Assemblea

ed esercitano le attribuzioni loro demandate dalla Legge a sensi degli articoli 184-185 Codice di Commercio.

d) **Comitato degli arbitri.**

Art. 58. — Il Comitato è costituito da 3 Soci eletti annualmente nell'Assemblea ordinaria. Rimangono in carica un anno e sono rieleggibili. Il loro ufficio è gratuito.

Art. 59. — Gli arbitri decidono inappellabilmente di tutte le controversie ad essi deferite dagli articoli 11 e 17 del presente statuto e su quelle che fossero loro affidate da speciali regolamenti o da deliberazioni sociali. Essi dovranno inoltre risolvere le quistioni fra i Soci e l'Amministrazione per affari attinenti alla Società, quando ne siano richiesti, prestandosi anche come amichevoli compositori in quanto riguarda la Società.

Art. 60. — Gli arbitri deliberano collegialmente senza formalità di procedura sotto la presidenza di quello da essi eletto a tale ufficio.

Il Comitato si deve riunire entro 15 giorni dalla richiesta ad esso indirizzata per iscritto e deve deliberare colla massima sollecitudine, comunicando tosto per iscritto le deliberazioni alle parti interessate.

Il Comitato può richiedere tutti i documenti e sentire tutte le persone che crede opportuno esaminare; il Consiglio d'Amministrazione e gl'impiegati sono tenuti a fornirgli tutti gli schiarimenti e le informazioni di cui fossero richiesti.

Art. 61. — L'Arbitro che avesse interesse diretto od indiretto nella vertenza da trattare non potrà assistere come tale all'adunanza del Comitato. Gli altri Arbitri dovranno in questo caso scegliere fra i Soci un supplente, come in caso di assenza.

e) **Comitato di sorveglianza.**

Art. 62. — Il Comitato di sorveglianza è composto di almeno 9 persone, nominate tra i Soci — 3 per la sede e 2 per ogni filiale — e che durano in carica un anno e sono rieleggibili. Il loro ufficio è gratuito.

Art. 63. — Il Comitato di sorveglianza vigila sull'andamento della lavorazione della vinaccia in tutte le sue fasi, dando relazione al Consiglio, e , occorrendo, all'Assemblea del suo operato. Altri incarichi di sorveglianza e di controllo possono essere affidati dal Consiglio al Comitato a norma del bisogno e delle circostanze.

f) Consiglio d'Amministrazione delle filiali.

Art. 64. — Il Consiglio d'Amministrazione delle filiali è composto di sette membri nominati dai Soci delle filiali nel loro seno, riuniti in assemblea ordinaria. Esso nel suo seno nomina un Presidente ed un Segretario.

Art. 65. — I membri del Consiglio d'Amministrazione delle filiali rimangono in carica due anni e sono rieleggibili. Le cariche sociali sono gratuite.

Art. 66. — Il Consiglio d'Amministrazione delle filiali ha le seguenti attribuzioni :

a) dà semplice parere al Consiglio generale circa l'ammissione ed esclusione dei Soci ;

b) dà semplice parere intorno alla nomina, sospensione e revoca degl'impiegati della filiale;

c) sorveglia al buon andamento amministrativo della filiale con controllo dei registri, della cassa e dei magazzini merci;

d) sorveglia al buon andamento tecnico dell'azienda, riferendone al Comitato di sorveglianza ;

e) convoca l'adunanza dei Soci della filiale mediante avviso da affiggersi nel proprio stabilimento di distillazione e nell'albo pretorio.

Art. 67. — Le norme per la convocazione, costituzione legale, validità delle deliberazioni e forma di votazione, sono identiche a quelle stabilite rispettivamente per le Assemblee generali e per il Consiglio generale d'Amministrazione, come prescrivono gli articoli 35 e 36.

g) Impiegati.

Art. 68. — Il Consiglio generale d'Amministrazione nomina gl'impiegati che sono necessari per il regolare andamento della Società, li revoca e li sospende colle norme fissate dal regolamento interno, inteso il parere del Consiglio d'Amministrazione della filiale.

Art. 69. — Le attribuzioni, gli stipendi, i diritti ed i doveri degl'impiegati saranno deliberati dal Consiglio d'Amministrazione e formeranno oggetto di apposite disposizioni del regolamento interno.

Art. 70. — Il regolamento interno sarà ostensibile a tutti i Soci che volessero prenderne conoscenza.

TITOLO VI. — Scioglimento della Società.

Art. 71. — La Società potrà sciogliersi, anche prima del termine prefisso, a senso delle disposizioni del Codice di Commercio.

Art. 72. — In caso di scioglimento saranno nominati i liquidatori.

L'attivo rimanente dopo la liquidazione verrà ripartito tra i Soci in proporzione delle loro azioni.

TITOLO VII. — Disposizioni diverse e transitorie.

Art. 73. — Le vinacce e fecce saranno rilevate a spese della Cooperativa dai luoghi di produzione e lavorate nella fabbrica sociale che, per ragioni di vicinanza, o altro, permette la maggiore economia di spesa.

Art. 74. — In caso di divergenza nell'apprezzamento della qualità della vinaccia e feccia consegnata dai Soci, sarà sentito il parere arbitrale di un delegato del Comitato dei periti. Questo Comitato resterà costituito durante tutto il tempo della consegna delle vinacce, verrà nominato dai Soci anno per anno e sarà retribuito.

Art. 75. — Gli atti e le spese fatte per la costituzione della Cooperativa saranno rimborsate a chi le erogò, mettendole a carico della Cooperativa stessa.

Ai promotori non è concesso nessun vantaggio o diritto particolare, salvo il rimborso delle spese di cui sopra.

Art. 76. — Per quanto non si è preveduto nel presente Statuto si starà alle disposizioni del Codice di Commercio, e si avranno per accettate da tutti i Soci quelle aggiunte e modifiche a cui il Tribunale potrà subordinare la sua approvazione allo Statuto.

Testo unico della legge sugli spiriti.

Art. 1. — *Misura della tassa.* — La tassa interna di fabbricazione degli spiriti e la sopratassa di confine sugli spiriti importati dall'estero sono stabilite nella misura di lire 200 per ogni ettolitro di alcool anidro, alla temperatura di gradi 15.56 del termometro centesimale.

La tassa di vendita degli spiriti destinati al consumo nell'interno dello Stato è abolita.

I seguenti prodotti a base di alcool quando vengono importati dall'estero, sono soggetti alla sopratassa nella misura qui sotto indicata.

Num. della Tariffa	PRODOTTI soggetti a sopratassa	Ammontare della sopratassa	Unità di misura sulla quale è commisurata la sopratassa
		Lire e cent.	
5	Etere e cloroformio . .	4.66	Per ogni chilogr.a senza diffalcare il peso dei recipienti immediati.
8	Essenze spiritose di rhum, cognac ed altre contenenti spirito . .	1.13	Id.
66	Profumerie alcooliche .	1.60	Id.
73	Vernici a spirito. . . .	1.3333	Per ogni chilogr.a di peso netto legale.

I generi medicinali, i medicamenti composti ed i prodotti chimici, non specialmente nominati nella tariffa, contenenti

spirito, o nella fabbricazione dei quali sia stato consumato lo spirito, oltre il dazio proprio stabilito dalla tariffa doganale, devono assolvere la sopratassa sulla quantità di spirito che insieme ad essi viene introdotta nello Stato, o che fu consumata nella loro fabbricazione.

La misura del detto tributo è determinata dal ministro delle finanze, sentito il collegio dei periti.

Art. 2. — *Esenzioni. — Adulterazione dei residui della rettificazione.* — Le materie prime impiegate nella fabbricazione degli spiriti non sono soggette a dazio di consumo.

La rettificazione e la trasformazione degli spiriti, pei quali fu pagata la tassa di fabbricazione, sono esenti da imposta.

I residui della rettificazione non potranno essere messi in commercio, se prima non saranno stati adulterati, a spese delle parti, e secondo le prescrizioni dell'amministrazione delle gabelle, in guisa da escludere ogni possibilità del loro uso come sostanze alimentari.

I residui della distillazione e della rettificazione derivati da qualsiasi materia e che devono essere adulterati nella misura stabilita dal regolamento, sono ammessi in tale misura a fruire del trattamento di tassa, indicato negli articoli dal 18 al 21.

È esteso alla Sardegna il divieto di mettere in commercio residui, se prima non siano stati adulterati ad uso di vernici, a spese della parte, in guisa da escludere ogni possibilità del loro uso come sostanze alimentari, osservate le norme che saranno stabilite dal Ministero delle finanze d'accordo con quello dell'interno.

I detti residui in tal guisa adulterati, potranno essere introdotti in altre parti del Regno, in esenzione di tassa.

Art. 3. — *Classificazione delle fabbriche.* — Per l'applicazione della tassa interna di fabbricazione, le fabbriche sono divise in due categorie. La prima comprende le fabbriche nelle quali si adoperano l'amido e le sostanze amidacee, i residui della fabbricazione e della raffinazione dello zucchero, le barbabietole ed i tartufi di canna; la seconda comprende le distillerie che estraggono lo spirito dalle frutta, dal vino, dalle vinacce, dal miele, dalle radici diverse e dalle altre materie non comprese nella prima categoria.

La quantità del prodotto sarà determinato da un misuratore meccanico dell'alcool anidro da applicarsi alla prima distillazione. Occorrendo riparazioni o cambi di misuratore, il prodotto sarà accertato direttamente dagli agenti della finanza durante il tempo a ciò necessario.

Però le fabbriche di 2ª categoria, la cui produzione annua non abbia oltrepassato ettolitri 10 di alcool anidro, pagheranno la tassa in ragione della produttività giornaliera dei lambicchi.

Per le fabbriche di nuovo impianto, si avrà riguardo alla potenzialità degli apparecchi, di cui sono provvedute.

La produttività giornaliera sarà determinata, avuto riguardo alla capacità media utilizzata di ciascun lambicco, alla materia da adoperarsi ed al modo con cui ha luogo la distillazione, tenendo conto di tutte le circostanze che possono influire sulla quantità del prodotto.

Art. 4. — *Abbuoni per le perdite di fabbricazione.* — L'abbuono da concedersi sullo spirito di prima distillazione per cali, dispersioni ed ogni altra passività, è stabilito nella misura:

a) di sette per cento per le fabbriche di prima categoria;

b) di quindici per cento per le fabbriche di seconda categoria;

c) di diciotto per cento per le fabbriche di seconda categoria esercitate dalle società cooperative.

L'abbuono da concedersi sullo spirito di prima distillazione, per cali, dispersioni e ogni altra passività, viene stabilito a favore dalle fabbriche fornite di misuratore meccanico, nelle proporzioni seguenti:

del 10 per cento per le fabbriche di prima categoria;

del 25 per cento per le fabbriche che distillano esclusivamente frutta, vinacce ed altri cascami della vinificazione;

del 35 per cento per quelle che distillano esclusivamente vino, anche se guasto, o vinello.

Per le fabbriche parimenti fornite di misuratore meccanico ed esercitate dalle società cooperative di proprietari o coltivatori di fondi, le quali tengano regolarmente i libri prescritti dal codice di commercio e distillino esclusivamente nell'interesse comune, l'abbuono sarà del 28 per cento se distillano vinacce ed altri cascami della vinificazione provenienti da uve prodotte nei fondi posseduti o coltivati dai soci, o da uve vinificate dai soci stessi, e del 40 per cento se distillano vino di identica provenienza.

La distillazione di materie, cui spetta abbuono diverso, potrà essere eseguita in una medesima fabbrica, purchè ciò avvenga in tempi diversi e con apparecchi diversi ed affatto disgiunti e collocati in locali non aventi tra loro alcuna comunicazione interna.

Il ministro delle finanze, in seguito a deliberazione del consiglio dei ministri, è autorizzato ad elevare temporaneamente l'abbuono per la distillazione del vino, quando tale provvedimento sia consigliato da eccezionali bisogni della produzione vinicola.

Art. 5. — *Vigilanza.* — Le fabbriche di spirito (escluse quelle che pagano la tassa in ragione della produttività giornaliera dei lambicchi), gli opifici di rettificazione e quelli di trasformazione sono soggetti alla vigilanza permanente della finanza.

L'accesso alle fabbriche ed agli opifici, esclusi i locali di abitazione, purchè siano distinti e separati, dovrà essere sempre aperto e libero agli agenti della finanza, sì di giorno come di notte, e l'esercente avrà l'obbligo di fornire gratuitamente, per uso degli agenti delegati alla vigilanza permanente, un locale nelle condizioni che saranno stabilite nel regolamento.

Nelle fabbriche, che pagano la tassa in ragione della produttività giornaliera dei lambicchi, l'accesso deve essere lasciato aperto e libero agli agenti della finanza per tutto il tempo della lavorazione dichiarata.

Per quanto si riferisce alle perquisizioni domiciliari, esse continueranno ad essere regolate dalle disposizioni vigenti.

Art. 6. — *Liquidazione e pagamento della tassa.* — La liquidazione della tassa di fabbricazione è fatta dall'ufficio tecnico di finanza alla fine di ogni mese.

La riscossione viene eseguita in due uguali rate quindicinali, a scadenza rispettiva di quindici giorni l'una di un mese l'altra, dal dì della liquidazione.

Per le fabbriche soggette all'accertamento del prodotto col misuratore, è data facoltà al Ministero delle finanze di stabilire che la tassa sia versata direttamente nelle tesorerie dello Stato.

I fabbricanti devono dare una cauzione corrispondente al presunto ammontare della tassa per una lavorazione di un bimestre.

Qualora il fabbricante si obblighi a depositare lo spirito in un magazzino annesso alla fabbrica ed a pagare la tassa direttamente nella tesoreria prima dell'estrazione dello spirito ed in ragione della quantità da estrarre, la cauzione sarà limitata al decimo della tassa corrispondente alla quantità massima dello spirito che sarà introdotto nel magazzino. Però, anche in questo caso, il debito del fabbricante è costituito dalla liquidazione della tassa fatta alla fine di ogni mese, giusta il comma primo.

Art. 7. — *Trasporti vincolati a bolletta a cauzione.* — Gli spiriti soggetti alla tassa possono, sotto vincolo di bolletta a cauzione, osservate le prescrizioni della legge doganale relative al trasporto delle merci da una dogana ad un'altra, far passaggio :

a) dalle fabbriche alle dogane, ai depositi doganali, agli opifici di rettificazione e ai magazzini dei commercianti all'ingrosso e degli esercenti stabilimenti per la concia dei vini, dei mosti e delle frutta da esportarsi, nonchè ai magazzini per la preparazione del *cognac* ed a quelli annessi alle fabbriche d'aceto ;

b) dagli opifici di rettificazione ad altri opifici di rett - ficazione, alle dogane, ai depositi doganali ed ai magazzini summentovati ;

c) dai magazzini di commercianti all'ingrosso alle dogane ed ai depositi doganali.

È ammesso il trasporto del *cognac* da un magazzino nelle condizioni di cui al successivo articolo 9, ad altro magazzino nelle identiche condizioni.

Gli spiriti aggiunti ai vini, ai mosti ed alle frutta, nonchè i *cognac*, dovranno essere accompagnati da bolletta a cauzione dagli stabilimenti di concia o dai magazzini di preparazione alle dogane, per le quali avviene la loro esportazione.

Art. 8. — *Magazzini dei rettificatori, dei commercianti all'ingrosso, degli esercenti stabilimenti per la concia dei vini, dei mosti e delle frutta.* — I rettificatori pagheranno la tassa a misura che gli spiriti destinati al consumo vengono estratti.

Con eguale sistema sarà pagata la tassa dai commercianti all'ingrosso che avessero ottenuto di depositare in apposito magazzino spiriti soggetti a tassa.

I rettificatori dovranno destinare due magazzini nell'interno dell'opificio: uno per gli spiriti grezzi, l'altro per gli spiriti rettificati.

Sarà permesso ai rettificatori di introdurre nei loro opifici spiriti non più soggetti a tassa, a condizione che li custodiscano in magazzini separati da quelli degli spiriti gravati di tassa e compiano le operazioni di rettificazione in base a dichiarazioni distinte ed in periodi diversi. Potranno però essere sollevati da tali obblighi, purchè si assoggettino a non estrarre spiriti in esenzione da tassa fino a che non sia saldato il debito per gli spiriti gravati dalla tassa.

Gli esercenti stabilimenti per la concia dei vini, dei mosti e delle frutta da esportarsi, potranno ottenere che sia loro esteso il beneficio del deposito degli spiriti soggetti a tassa, in appositi magazzini.

Tanto i magazzini contemplati dal presente articolo, quanto quelli indicati nell'articolo precedente, saranno sottoposti alle prescrizioni ed alle sanzioni della legge doganale per i depositi di proprietà privata, esclusa però la concessione dell'abbuono di che all'articolo 65 della legge stessa.

I commercianti all'ingrosso, gli esercenti di stabilimenti per la concia dei vini, dei mosti e delle frutta da esportarsi dovranno dare una cauzione corrispondente alla tassa sulla quantità massima di spiriti che sarà introdotta nei magazzini.

È pure dovuta una cauzione per l'esercizio dei magazzini annessi agli opifici di rettificazione, ma limitata ad un decimo della tassa come sopra calcolata.

La cauzione per l'esercizio dei magazzini dei commercianti all'ingrosso e degli esercenti di stabilimenti per la concia dei vini, dei mosti e delle frutta da esportarsi, istituiti in località ove esistono uffici gabellari, potrà essere limitata ad un decimo

della tassa sulla quantità massima di spirito da introdursi nei detti magazzini.

Art. 9. — *Magazzini per la preparazione del* cognac. — Ai fabbricanti di *cognac* è concesso di preparare e custodire spirito di vino in magazzino assimilato ai depositi doganali privati.

È concesso di introdurre nel magazzino speciale di cui sopra anche la parte di spirito di vino che rappresenta la quota dell'abbuono di fabbricazione, purchè sia inscritta nel carico come vincolata alla tassa, con diritto di ottenere la liberazione dalla tassa medesima, a titolo di abbuono di fabbricazione, di altrettanta quantità anidra di spirito di vino esistente in uno dei magazzini contemplati dall'art. 7.

Sulla quantità originariamente introdotta nel magazzino sarà accordato un abbuono a titolo di calo, di affinazione e giacenza nella misura del 10 per cento l'anno, in guisa da assicurare l'abbuono totale della tassa sullo spirito rimasto in deposito dieci anni.

Non si concederà l'abbuono se lo spirito di vino non sarà rimasto in deposito almeno tre anni.

Per le frazioni di anno, al di là dei tre anni, l'abbuono si liquida in ragione di mesi compiuti.

Art. 10. — *Industria agevolata.* — Lo spirito impiegato nell'industria dell'aceto è ammesso allo sgravio della tassa di fabbricazione nella misura di lire 90 per ogni ettolitro di alcool anidro.

Tale sgravio avrà luogo mediante detrazione del debito dei distillatori o dalla sopratassa di confine, secondochè si tratti di spirito prodotto nello stato od importato dall'estero.

I fabbricanti di aceto dovranno custodire lo spirito loro concesso a tassa ridotta in magazzini sottoposti alle prescrizioni della legge doganale per i depositi di proprietà privata.

Gli stessi fabbricanti presteranno una cauzione per la tassa o la sopratassa di fabbricazione non abbuonata.

Art. 11. — *Privilegio sugli spiriti vincolati alla tassa.* — Gli spiriti esistenti nelle fabbriche e quelli introdotti nei magazzini sottoposti alle prescrizioni della legge doganale per i depositi di proprietà privata guerentiscono l'amministrazione del pagamento della tassa di fabbricazione a preferenza di ogni altro creditore.

Le così dette *teste* e *code* non sono ammesse a guarentigia della tassa.

Art. 12. — *Circolazione e deposito degli spiriti.* — Il trasporto di spiriti in quantità superiore a dieci litri è soggetto ovunque a bolletta di legittimazione.

Il deposito di spirito in quantità maggiore di venti litri è soggetto a denunzia ed a vigilanza degli agenti di finanza, non-

chè alla tenuta del registro di carico e scarico, in base al quale potranno essere rilasciate bollette di legittimazione.

Le bevande alcooliche sono esenti da ogni vincolo tanto nella circolazione, quanto nel deposito.

I caratteri delle bevande alcooliche saranno determinati con decreto reale.

Le controversie sul punto: se un liquido sia spirito o bevanda alcoolica, saranno definite con le norme fissate per la risoluzione delle controversie sulla applicazione della tariffa doganale.

Art. 13. — *Restituzione di tassa pei vini tipici e pei liquori che si esportano.* — È concessa a restituzione dell'intera fabbricazione o della sovratassa sugli spiriti impiegati nella preparazione dei vini tipici Marsala, Porto e Vermouth esportati all'estero, e conciati all'infuori della sorveglianza dell'amministrazione finanziaria.

La ricchezza alcoolica del vino naturale impiegato per la fabbricazione del Marsala e del Porto è ritenuta di 13 gradi.

Per il vino Vermouth, comunque fabbricata, tale ricchezza si ritiene di gradi 11.

Il limite massimo per la restituzione della tassa sullo spirito aggiunto ai detti vini, è stabilito per il Marsala a gradi 23, per il Porto a gradi 22 e per il Vermouth a gradi 18.

Per i liquori esportati all'estero, la restituzione è concessa nella misura di 90 per cento della tassa.

Il *cognac* di vino, preparato fuori dei depositi indicati all'articolo 9 ed esportato all'estero, godrà la restituzione del 90 per cento della tassa.

Con decreto reale, udito il consiglio di Stato, potranno essere ammessi altri prodotti a fruire, quando si esportano, della restituzione dell'intiera tassa di fabbricazione e della sopratassa sugli spiriti impiegati nella loro fabbricazione. La misura della restituzione e le norme da osservare saranno stabilite con lo stesso regio decreto.

Art. 14. — *Abbuoni per le esportazioni.* — Sugli spiriti prodotti all'interno ed esportati all'estero:

a) in natura;

b) aggiunti, in presenza degli agenti dell'amministrazione, ai vini comuni od ai mosti, oppure alle frutta;

è concesso l'abbuono della tassa di fabbricazione mediante detrazione degli accertamenti della fabbrica o dal carico del magazzino da cui gli spiriti provengono.

L'abbuono della tassa di fabbricazione è di 90 per cento per lo spirito esportato in natura e dell'intiera tassa per quello aggiunto in presenza degli agenti dell'amministrazione, ai vini, ai mosti od alle frutta e per il *cognac*, che vengono esportati.

Fino ad ettolitri 50,000 per ogni anno finanziario, lo spirito

di vino e di vinaccia esportato in natura, godrà dell'abbuono dell'intiera tassa. Uguale trattamento di abbuono è fatto a tutto lo spirito aggiunto in presenza degli agenti dell'amministrazione, ai vini comuni od al vino uso Porto, in modo da non eccedere, per quest'ultimo, la ricchezza alcoolica di 24 gradi in complesso, nonchè al *cognac* estratto dai depositi, sotto vincolo doganale ed esportato all'estero, anche prima del triennio di giacenza, di cui all'art. 9.

Sugli spiriti esteri aggiunti, in presenza degli agenti dell'amministrazione, ai vini od ai mosti esportati all'estero, sarà abbuonata la sopratassa di confine.

Art. 15. — *Abbuono in caso di sinistri.* — Nel caso d'incendio o comunque di perdita per forza maggiore di spirito, di *cognac* esistente in magazzino vincolato alla finanza, è accoradato lo sgravio dell'intera tassa sotto deduzione dell'abbuono di fabbricazione concesso a norma dell'art. 4 della presente legge, sullo spirito o *cognac* di cui sia debitamente giustificata la distruzione senza colpa dell'esercente.

Art. 16. — *Prescrizioni delle restituzioni e degli abbuoni.* — Le domande per ottenere l'abbuono o la restituzione dovranno essere sempre corredate dalla bolletta originale di uscita, ed ove occorra, dal verbale di assistenza degli agenti alle operazioni di concia.

Gli abbuoni e le restituzioni di tassa, di cui negli articoli precedenti, non domandati nel termine di anni cinque dalla data della bolletta doganale di uscita, rimarranno prescritti.

Art. 17. — *Ingiunzione.* — *Prescrizione dell'azione pel risarcimento degli errori di liquidazione.* — Le disposizioni degli articoli 17 e 18 della legge doganale riguardanti i diritti dovuti, ed in tutto od in parte non riscossi, o riscossi in più del dovuto, sono applicabili alla tassa degli spiriti, e sono estese anche alla riscossione delle tasse dovute sulle deficienze di spiriti riscontrate nei magazzini, salvochè il termine della prescrizione è portato a due a cinque anni.

La prescrizione quinquennale di cui sopra è estesa ai rimborsi di tassa per tutti i casi di sospensione di lavoro, qualunque ne sia il motivo, anche quando il versamento di tassa sia fatto anticipatamente a titolo di deposito.

Per le deficienze riscontrate nei magazzini, il quinquennio decorrerà dalla data del verbale di accertamento delle deficienze medesime.

Art. 18. — *Esenzione dalla tassa per gli spiriti adulterati ad uso industriale.* — È esente da tassa la fabbricazione di spirito derivato da vino, da vinacce e da altri cascami della vinificazione, quando sia adulterato e destinato esclusivamente a scopo d'illuminazione di riscaldamento, di forza motrice o ad altri usi industriali, che saranno specificati per decreto reale.

Allo spirito adulterato non sono applicabili le disposizioni contenute nell'art. 4.

Per lo spirito di cui sia giustificata la provenienza per intiero da materie vinose, sarà concesso un calo, all'atto dell'adulterazione, in ragione del 10 per cento, per lo spirito di cui non sia giustificata una tale provenienza il calo sarà invece soltanto del 2 per cento.

Lo spirito denaturato non può essere assoggettato al dazio consumo nè gravato di alcuna tassa locale.

Art. 19. — *Composizione dei denaturanti. — Vigilanza.* — Le sostanze da impiegarsi per adulterare lo spirito e renderlo non servibile che ad usi industriali, sono provvedute dall'amministrazione dello Stato; la quale ha facoltà di variare le specie e proporzioni dei detti adulteranti, al fine di impedire le frodi, nei migliori modi che saranno consigliati dagl'interessi della finanza e dell'industria.

Le operazioni di adulterazione devono essere eseguite in presenza degli agenti di finanza.

Art. 20. — *Spese a carico degli industriali, che adulterano lo spirito.* — Le sostanze adulteranti saranno fornite dall'amministrazione a cui gl'interessati dovranno anticipare e rifondere le sole spese di costo da determinarsi per decreti ministeriali, in misura unica per tutto il Regno.

Saranno pure a carico degl'interessati le indennità dovute al personale appositamente delegato ad assistere alle operazioni di adulterazione.

Art. 21. — *Condizioni per l'adulterazione degli spiriti.* — Le operazioni di adulterazione dovranno aver luogo presso gli opifici di rettificazione, presso le fabbriche ove esista la vigilanza permanente, o presso i magazzini di commercianti all'ingrosso, assimilati ai depositi doganali.

Non è ammessa l'adulterazione di spirito in quantità minore di ettolitri tre per volta, qualunque sia la sua destinazione, o di forza alcoolica inferiore a 90°, se destinato a scopo d'illuminazione, di riscaldamento o di forza motrice.

Per lo spirito destinato ad altri usi industriali che consentano un grado alcoolico inferiore, il limite sarà fissato con decreto ministeriale secondo le diverse industrie.

Art. 22. — *Controversie.* — Le controversie sulla natura dello spirito, e sull'applicazione della presente legge, saranno risolute seguendo la procedura stabilita dalla legge 13 novembre 1887, n. 5028.

Art. 23. — *Spese di vigilanza a carico degli interessati.* — Sono a carico degli interessati le indennità di viaggio e di soggiorno agli agenti dell'amministrazione delegati alla vigilanza sugli opifici di trasformazione, sugli stabilimenti per la concia dei vini, dei mosti e delle frutta da esportarsi, sulle fab-

briche di liquori da esportarsi, sui magazzini dei commercianti all'ingrosso e sulle fabbriche di aceto.

Art. 24. — *Pene per la fabbricazione clandestina.* — La fabbricazione clandestina degli spiriti è punita con la detenzione da tre mesi a due anni, nonchè con la multa ragguagliata al prodotto ed alla resa in alcool delle materie alcooliche ed alcoolizzabili, esistenti nella fabbrica e nei locali annessi od attigui in misura non minore del doppio della tassa e non maggiore del decuplo. Qualora la multa minima venga a risultare inferiore alle lire mille, dovrà essere ritenuta come ammontante a questa somma.

Gli apparecchi, i prodotti e le materie alcooliche ed alcoolizzabili cadono in confisca.

La fabbricazione clandestina è provata anche dalla sola presenza, in uno stesso locale od in locali annessi od attigui, dell'apparecchio di distillazione o di parte di esso, e di materie alcooliche od alcoolizzabili, prima che la fabbrica e gli apparecchi siano stati denunziati all'ufficio tecnico di finanza e da esso verificati.

Art. 25. — *Violazione, falsificazione dei misuratori, congegni, bolli, e sigilli. — Lavorazioni fuori dei termini dichiarati.* — Contro i contravventori alle disposizioni regolamentari intese ad assicurare la preservazione dei misuratori, strumenti, congegni, bolli e sigilli applicati dall'amministrazione, sono comminate le pene seguenti:

Chiunque alteri o falsifichi i misuratori od altri congegni od istrumenti applicati o verificati dagli agenti della finanza, i sigilli o bolli coniati od impressi in qualsiasi modo o su qualsivoglia materia, od il marchio di verificazione o altra impronta e contrassegno, e chiunque ne faccia scientemente uso, è punito con la detenzione da 3 a 5 anni.

Chiunque tolga, guasti o rompa deliberamente i misuratori od altri congegni ed istrumenti applicati o verificati, ne muti le indicazioni, rompa o levi i sigilli o i bolli coniati o impressi in qualsiasi modo e su qualsivoglia materia, o il marchio di verificazione o altra impronta o contrassegno, e chiunque si adoperi per far sì che il misuratore non possa adempiere regolarmente e pienamente il suo ufficio, è punito con la detenzione da 1 a 3 anni.

Chiunque ritenga, senza autorizzazione, congegni, sigilli, bolli e punzoni falsi o identici a quelli usati dall'amministrazione, è punito con la detenzione da 1 a 6 mesi, estensibile da sei a un anno quando il contravventore sia il fabbricante.

Quando avvenga uno dei reati indicati in questo articolo, il fabbricante che, senza avervi partecipato, siasi reso colpevole di negligenza nella custodia dei misuratori meccanici degli altri istrumenti o congegni applicati o verificati dagli

agenti di finanza, o dei bolli o sigilli apposti, è punito con pena pecuniaria estensibile fino a lire 1,000.

In tutti i suddetti casi ed in quello pure di lavorazioni fuori dei termini della dichiarazione di lavoro, la multa sarà stabilita in misura non minore del doppio nè maggiore del decuplo della tassa frodata o che potè essere frodata.

Art. 16. — *Presenza nelle fabbriche o negli opifici di materie diverse dalle dichiarate.* — L'esistenza di materie diverse da quelle dichiarate per la lavorazione, nei locali delle fabbriche di spirito, negli opifici di rettificazione e di trasformazione, e la presenza di materie prime alcooliche (vino, vinacce, ecc.) in quegli apparecchi delle fabbriche a tassa giornaliera che sono destinati alla rettificazione delle flemme, costituiscono contrabbando, e sono punite con multa dal doppio al decuplo della tassa frodata, nonchè di quella corrispondente alla resa in alcool della intera quantità delle materie medesime, comprese quelle che si trovassero in corso di lavorazione.

Art. 27. — *Abusi nell'impiego dello spirito concesso a tassa ridotta.* — Gli esercenti delle fabbriche di aceto, contemplate nell'articolo 10, che direttamente o indirettamente sottraessero o tentassero di sottrarre spirito estratto dal magazzino all'impiego cui è destinato, saranno passibili di multa non minore del doppio, nè maggiore del decuplo della tassa di fabbricazione non soddisfatta inerente alla quantità di spirito frodata o che potè essere frodata.

Qualunque sia l'infrazione alle discipline stabilite dalla presente legge per le fabbriche dell'aceto, oltre alla pena suindicata, sarà pronunciata la decadenza della fabbrica per il periodo di un anno dal beneficio dello sgravio della tassa.

Art. 28. — *Abusi nell'impiego dello spirito adulterato.* — La detenzione di spirito o di residui adulterati, in condizioni diverse da quelle prescritte, e così pure la rettificazione e trasformazione e qualunque altra operazione anche semplicemente preparatoria, intesa a rendere possibile l'impiego dello spirito e dei residui adulterati ad usi diversi da quelli per cui fu concessa la esenzione, sono punite con le pene stabilite dall'articolo 24.

La fabbrica o l'opificio o il magazzino, nei quali si contravvenga a tali disposizioni, sono privati per due anni dal beneficio di cui all'art. 18, e gli apparecchi, le materie, gli spiriti ed i residui cadono in confisca.

Le eccedenze e le deficienze dei prodotti adulterati, in confronto del registro di carico e scarico e dei documenti giustificativi, sono punite con una multa commisurata dal doppio al decuplo dell'intiera tassa di fabbricazione sulla quantità trovata in più o in meno. Non sono punite le differenze che non superino il 5 per cento del carico del magazzino.

Nella stessa misura sarà applicata la multa, ragguagliandola all'intiera quantità dei prodotti adulterati, qualora manchi il registro di carico e scarico; ed alla quantità non legittimata, ove manchino i documenti giustificativi.

Sono parimenti applicabili le pene indicate nell'art. 24 nel caso di trasgressione da parte si società cooperative, alle condizioni prescritte nel terz'ultimo comma dell'art. 4.

In tutti i casi considerati dal presente articolo oltre l'applicazione delle pene, si riscuote la tassa di fabbricazione.

Art. 29. *Ritorno dall'estero di vini conciati.* — Nel caso di ritorno dall'estero di vini stati conciati con spirito, per il quale ha luogo la restituzione o l'abbuono della tassa, se il rimborso o l'abbuono è già avvenuto, si riscuoterà il dazio proprio del vino, si ricupererà la somma restituita od abbuonata e si applicherà una multa del doppio al decuplo di questa somma restituita od abbonata. Se il rimborso o l'abbuono non è ancora avvenuto, sarà rifiutato, e si procederà alla riscossione del dazio proprio del vino e di una multa dal doppio al decuplo della somma che si sarebbe dovuta restituire od abbuonare.

Art. 30. — *Depositi non denunziati e trasporti irregolari.* — Il deposito di spiriti in quantità maggiore di 20 litri, non denunziato, e la circolazione di spiriti in quantità superiore di 10 litri, senza la bolletta di legittimazione o con la bolletta di legittimazione non più valida, son puniti con le pene stabilite dalla legge doganale per il contrabbando.

Art. 31. — *Applicabilità di pene stabilite dalla legge doganale in materia diversa dal contrabbando.* — Sono applicabili le pene stabilite dai seguenti articoli della legge doganale:

a) dall'art. 95, per le differenze rispetto alla bolletta di cauzione e per la mancata presentazione del certificato di scarico:

b) dell'art. 96, per le differenze fra la dichiarazione e le merci di esportazione presentate per ottenere la restituzione o l'abbuono della tassa di fabbricazione, oppure l'abbuono della sopratassa di confine;

c) dall'art. 98, per le differenze riscontrate nei depositi;

d) dall'art. 100, per il trasporto dei piombi, bolli, sigilli e simili da un collo all'altro, come pure per la loro falsificazione.

Art. 32. — *Contravvenzioni disciplinari.* — Le contravvenzioni alle discipline che saranno stabilite per regolamento sono punite con multa da lire 10 a lire 100. Le trasgressioni alle prescrizioni dei comma 2° e 3° dell'art. 5 della legge sono punite col *maximum* della detta multa.

Art. 33. — *Pene contro i correi.* — Qualora ad un determinato fatto contravvenzionale abbiano concorso più persone, ciascuna è passibile dell'intera pena applicabile al fatto stesso.

Art. 34. — *Applicabilità delle leggi penali generali. — Garanzia per i diritti, le multe e le spese.* — L'applicazione delle pene e multe, di cui nei precedenti articoli, non pregiudica, quando fosse il caso di farvi luogo, quella delle leggi penali generali, e specialmente delle pene comminate per le alterazioni di documenti, per le frodi e per la resistenza agli agenti della forza pubblica.

Le merci ed i mezzi di trasporto caduti in contravvenzione, quando non siano soggetti a confisca, guarentiscono l'amministrazione del pagamento dei diritti, delle multe e delle spese di ogni specie, dovute dai contravventori o responsabili a termini di legge, con prevalenza ad ogni altro creditore.

Art. 35. — *Multe commutative dell'arresto, o della detenzione.* — Qualora il contravventore non possa pagare le multe prescritte, queste saranno commutate in arresto od in detenzione da tre giorni a tre mesi estensibili a sei mesi pei recidivi, calcolando un giorno per ogni dieci lire della multa non pagata.

Art. 36. — *Obbligo del pagamento della tassa defraudata.* — Qualora col fatto che ha dato luogo alla contravvenzione, sia stata o possa essere stata defraudata la tassa di fabbricazione, il contravventore è tenuto ad eseguirne il pagamento indipendentemente dalla multa.

Art. 37. — *Prescrizione dell'azione giudiziaria.* — L'azione giudiziaria per le contravvenzioni si prescrive in due anni; però un atto giudiziario interrompe la prescrizione.

Art. 38. — *Decisione amministrativa.* — Prima che il giudice ordinario abbia emesso la sentenza e questa sia passata in giudicato, il contravventore, con domanda da lui sottoscritta, la quale sarà riguardata come irrevocabile, può chiedere che l'applicazione della multa, nei limiti del minimo e del massimo, sia fatta dall'amministrazione delle finanze. Però la domanda non è ammessa se non è corredata della bolletta comprovante il deposito fatto della multa, delle spese e della tassa, e se il fatto costituente la contravvenzione sia in tutto od in parte punibile con pena corporale.

La decisione amministrativa spetta all'intendenza di finanza senza limite di somma e si estende alla confisca ed alle spese.

Art. 39. — *Riparto delle multe.* — La ripartizione del prodotto delle multe si fa con le norme dettate dalla legge doganale e dal relativo regolamento.

Il prodotto della vendita degli oggetti caduti in confisca appartiene allo stato.

Art. 40. — *Regolamento.* — Con decreto reale, udito il parere del consiglio di Stato, sarà approvato il regolamento per l'esecuzione della presente legge, nel quale si determinerà più specialmente :

a) le disposizioni atte a rimuovere i pericoli di frode alla finanza;

b) le disposizioni da osservarsi per l'attivazione e l'esercizio delle fabbriche di spiriti e degli opifici di rettificazione e di trasformazione e la facoltà ed i diritti della finanza per l'applicazione alle fabbriche di spiriti degli strumenti misuratori o saggiatori, ed agli apparecchi di distillazione, nonchè a quelli di rettificazione e di trasformazione, di speciali congegni atti ad accertare la quantità delle materie poste in lavorazione ed ove occorra, il numero delle operazioni compiute ;

c) i criteri e le modalità per la tassazione delle fabbriche di spiriti non munite di misuratore, e la procedura per la soluzione delle controversie sull'ammontare della tassa giornaliera;

d) le disposizioni per i depositi di spiriti in magazzini destinati alla preparazione del *cognac*; per l'industria dell'aceto ammessa all'impiego degli spiriti a tassa ridotta; per le operazioni di concia dei vini, dei mosti e delle frutta da esportarsi; per gli stabilimenti enologici che fanno esportazione di vini tipici e per fabbriche di liquori;

e) i registri che dovranno essere tenuti dai negozianti, i quali intendono ottenere bolletta di legittimazione per il trasporto di spiriti;

f) il limite minimo della quantità da estrarsi per ciascuna volta delle distillerie non soggette alla vigilanza permanente e dai magazzini per la preparazione del *cognac*;

g) i modi ed i tempi per la formazione degli inventari degli spiriti;

h) le norme per l'accertamento e la liquidazione della tassa e la procedura per la riscossione, nonchè i modi per la determinazione e la prestazione delle cauzioni dovute;

i) i modi per la liquidazione della tassa, da servire di base per la determinazione della multa, e la procedura per la riscossione della tassa stessa e della multa, nei casi previsti dagli articoli 24 e 25 della presente legge;

k) le modalità da osservarsi per ottenere l'abbuono o la restituzione della tassa nei casi di esportazione, e nei casi di forzata sospensione di lavoro nelle fabbriche;

l) le cautele per l'esenzione del dazio di consumo delle materie prime impiegate nella produzione degli spiriti;

m) gli uffici incaricati di rilasciare le bollette di cauzione per il trasporto degli spiriti, nonchè le cautele da osservarsi per la identificazione dei prodotti scortati dalle bollette medesime ;

n) gli uffici incaricati di rilasciare le bollette di legittimazione e le condizioni per il rilascio e la validità di tali bollette;

o) i provvedimenti di carattere transitorio;

p) le disposizioni che, udito il consiglio superiore di sanità, siano necessarie a tutela della pubblica igiene, subordi-

nando anche alla loro osservanza le concessioni di agevolezze, di restituzioni e di abbuoni stabilite dalla presente legge;

q) le modalità da osservarsi per ottenere l'esenzione;

r) le norme per la custodia degli spiriti e dei residui adulterati fino al momento dell'effettivo impiego; nonchè per la tenuta dei relativi registri e per la reintegrazione della differenza fra la quantità segnata dal misuratore e quella presentata per l'adulterazione;

s) i diritti e le facoltà dell'amministrazione per l'esercizio della vigilanza sui locali in cui si trovano spiriti o residui adulterati e per le perquisizioni;

t) i vincoli per il trasporto e il deposito degli spiriti adulterati, in conformità agli articoli 12 e 20, con facoltà di estendere i detti vincoli alle bevande alcooliche, e di stabilire le condizioni dei recipienti e speciali contrassegni per gli spiriti puri, per quelli adulterati e per le bevande alcooliche.

8 giugno 1913, n. 572.

LEGGE *che apporta alcune modificazioni al testo unico delle leggi sugli spiriti approvato col R. decreto* 16 *settembre* 1909, *n.* 704.

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA

Il Senato e la Camera dei deputati hanno approvato;

Noi abbiamo sanzionato e promulghiamo quanto segue:

Art. 1. — Nel testo unico delle leggi sugli spiriti, approvato con R. decreto del 16 settembre 1909, numero 704 (1), sono introdotte le modificazioni contenute nell'annessa tabella *A*, che forma parte integrante della presente legge.

Art. 2. — Gli abbuoni di cui attualmente fruiscono le fabbriche di seconda categoria, fornite di misuratore meccanico ed esercitate da Società cooperative di proprietari e coltivatori di fondi legalmente costituite, sono concessi fino al limite di una produzione di 500 ettanidri per ciascun esercizio finanziario, oltre il quale limite è accordato l'abbuono normale.

---

(1) Vedi nostra *Biblioteca legale* N. 1024: Testo unico delle leggi sugli spiriti. — Prezzo cent. 30.

Per godere di questo beneficio e delle altre agevolezze accordate alle Società cooperative dalla legge sulla tassa di fabbricazione degli spiriti, le Società medesime devono essere costituite di non meno di dieci soci residenti nella stessa Provincia e la fabbrica deve essere direttamente esercitata dalla cooperativa e posseduta da essa in base a regolare atto di acquisto, debitamente registrato in data anteriore all'attivazione della fabbrica stessa.

Qualora una persona sia ascritta contemporaneamente a due o più cooperative, queste saranno ritenute, agli effetti di cui sopra, come unica cooperativa.

Art. 3. — L'abbuono per cali di affinazione e di giacenza concessa dal secondo comma dell'art. 9 del testo unico di leggi, nel caso di immissioni in consumo nell'interno del Regno, allo spirito destinato alla preparazione del cognac, è stabilito nella misura del 12 per cento della tassa di cui il detto spirito è gravato, dopo quattro anni di giacenza in deposito, e viene aumentato del 3 per cento della tassa medesima per ogni anno successivo fino al dodicesimo.

Art. 4. — Resta ferma la concessione di cui al penultimo comma dell'art. 13 del citato testo unico di leggi, relativa all'istituzione di speciali depositi, assimilati ai doganali di proprietà privata, per gli zuccheri gravati della tassa di fabbricazione e destinati alla preparazione del vermut e dei liquori.

Art. 5. — La disposizione di cui all'ultimo comma dell'articolo 14 del testo unico di leggi (1) è applicabile anche agli spi-

---

(1) *Art.* 14 *t. u.* 16 *settembre* 1909, *n.* 704. — Sugli spiriti prodotti all'interno ed esportati all'estero aggiunti, in presenza degli agenti dell'Amministrazione, ai vini comuni od ai mosti, oppure alle frutta è concesso l'abbuono o l'accreditamento corrispondente al 90 per cento dell'intiera tassa di fabbricazione di cui all'articolo 1 mediante detrazione dagli accertamenti della fabbrica o dal carico del magazzino da cui gli spiriti provengono.

Simile abbuono o accreditamento è concesso per gli spiriti prodotti all'interno ed esportati all'estero in natura nonchè pel cognac estratto dai depositi di cui all'art. 9 della presente legge anche prima della scadenza del termine minimo di giacenza ed esportato all'estero, fino al limite complessivo di 50,000 ettanidri per ciascun anno finanziario, al di là dei quali l'abbuono è concesso soltanto per la tassa di cui lo spirito di vino è effettivamente gravato. Per lo spirito di vino o di vinaccia prodotto all'interno ed esportato all'estero in natura l'abbuono o l'accreditamento è concesso per tutta l'intera tassa di fabbricazione fino al limite di 50,000 ettanidri per ciascun anno finanziario.

Sugli spiriti esteri aggiunti, in presenza degli agenti dell'Amministrazione, ai vini od ai mosti esportati all'estero, sarà abbuonata la sopratassa di confine.

riti esteri, aggiunti in presenza degli agenti della finanza, alle frutta esportate.

Art. 6. — La disposizione dell'art. 3, della tabella *A*, annessa al R. decreto 27 novembre 1910, n. 824 (1), convalidato con con la legge 23 giugno 1912, n. 643, circa la misura della imposta per lo spirito impiegato in detta industria dal 25 settembre 1910.

Art. 7. — Saranno ritenuti di contrabbando i prodotti, che assoggettati ai vincoli della circolazione e del deposito, in virtù della presente legge, non siano posti nelle condizioni da essa stabilite nel termine di due mesi dalla sua attuazione.

Art. 8. — Con decreto del ministro delle finanze potrà essere accordata l'esenzione da tassa, previa denaturazione nei modi da stabilirsi con lo stesso decreto, per lo spirito adoperato negli Istituti scientifici di istruzione, nei pubblici musei e negli ospedali, esclusivamente a scopo scientifico e sanitario.

Art. 9. — È data facoltà al Governo del Re di rivedere e coordinare in nuovo testo unico le disposizioni della presente legge con quelle delle leggi precedenti in materia di tassa sugli spiriti nelle parti tuttora in vigore.

Ordiniamo che la presente, munita del sigillo dello Stato, sia inserta nella raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge dello stato.

Data a Roma, addì 8 giugno 1913.

VITTORIO EMANUELE.

FACTA.

Viso, *Il guardasigilli:* FINOCCHIARO-APRILE.

TABELLA *A*.

N. 1. — Ai due ultimi alinei dell'art. 2 sono sostituiti i seguenti:

È fatto obbligo alle fabbriche e agli opifici di rettificazione di sottoporre a denaturazione, col denaturante generale o con altri mezzi che venissero stabiliti dal Ministero delle finanze allo scopo di impedirne l'uso come sostanze alimentari, i resi-

(1) *Art. III, tabelle* A *del R. decreto* 27 *novembre* 1910, *n.* 824. — Lo spirito impiegato nell'industria dell'aceto è ammesso al pagamento della tassa di fabbricazione nella misura di un terzo della tassa di cui è gravato se proveniente dalle fabbriche di prima categoria e nella misura di L. 60 per ogni ettolitro di alcool anidro se proveniente dalla distillazione delle vinacce o del vino.

dui della distillazione e della rettificazione degli spiriti, qualunque sia la materia dalla quale questi provengano.

Col regolamento sarà stabilita la quantità minima di residui che deve essere presentata alla denaturazione rispetto alla quantità di spirito rettificata.

Sui residui denaturati non è dovuta la tassa. Sulle quantità, per le quali la denaturaziohe sia resa obbligatoria, non sono corrisposti gli abbuoni di cui all'art. 18.

N. 2. — Al secondo comma dell'art. 3 è aggiunto il seguente inciso:

È sempre in facoltà del ministro delle finanze di prescrivere che, in diretta e stabile comunicazione con gli apparecchi di distillazione muniti o no di misuratore, sia collocato un recipiente collettore chiuso a cura della finanza, nel quale venga a raccogliersi tutto lo spirito prodotto. Con il regolamento saranno stabilite le norme da seguire in questo caso nella determinazione della quantità del prodotto da sottoporre a tassa.

N. 3. — Ai tre ultimi alinea dell'art. 3 sono sostituiti i commi seguenti :

La quantità di spirito prodotta e soggetta a tassa può essere eccezionalmente determinata in base alla produttività dei lambicchi per ogni giornata di lavorazione per le fabbriche di seconda categoria che soddisfacciano alle seguenti condizioni :

a) siano provvedute di un solo apparecchio a fuoco diretto, costituito da un alambicco semplice, murato o altrimenti fissato stabilmente nel fornello e di capacità non superiore e due ettolitri;

b) non producano più di tre ettolitri di alcool anidro in un anno.

È in facoltà del ministro delle finanze di disporre che le fabbriche le quali si trovino nelle dette condizioni siano tassate in base alla produttività per ogni cotta, applicando, allo apparecchio di distillazione uno speciale strumento contatore del numero delle cotte fatte. Alle fabbriche così tassate sono applicabili tutte le disposizioni a cui sono sottoposte quelle tassate in base alla produttività giornaliera dei lambicchi.

La quantità di tre ettolitri, stabilita come massimo della produzione annua, non può essere superata con lo stesso apparecchio neppure nel caso che questo passi, nel corso dell'anno, in proprietà di altri, o che dal proprietario ne sia, in qualsiasi forma, ceduto l'uso ad altri.

Alle fabbriche non munite di misuratore meccanico alle quali sia applicato il recipiente collettore di cui al secondo comma del presente articolo e che si sottopongano al pagamento della tassa in base alla quantità di prodotto effettivamente ottenuta, sono concessi gli abbuoni nelle stesse misure stabilite per quelle munite di misuratore.

N. 4. — L'ultimo comma dell'art. 4 è abrogato.

N. 5. — All'articolo 5 sono aggiunti i seguenti commi :

In ogni fabbrica o opificio di rettificazione dev'essere tenuto dal fabbricante o rettificatore un registro delle lavorazioni, fornito dall'amministrazione, nel quale, di mano in mano che sono effettuate le singole operazioni, deve esserne fatta annotazione, secondo le norme che saranno stabilite dal regolamento, affinchè dal registro risulti in ogni momento la quantità e la specie delle materie prime esistenti nella fabbrica o nell'opificio e di quelle messe in lavorazione, il numero e la specie delle operazioni compiute e lo stato di quelle in corso.

Possono essere esonerate dalla tenuta del registro le fabbriche ammesse al pagamento della tassa in base alla produttività dei lambicchi per giornata o per cotta.

La mancanza o la negata presentazione del registro o la tenuta irregolare di esso sono punite con multa non minore di lire cento nè maggiore di lire mille.

N. 6. — Il quarto comma dell'art. 6 è modificato come segue:

Per essere ammessi al pagamento della tassa a rate quindicinali posticipate i fabbricanti, che ne abbiano fatta richiesta, devono prestareuna cauzione corrispondente al presunto ammontare della tassa di lavorazione di un bimestre.

N. 7. — L'art. 12 è modificato come segue:

Il trasporto di spiriti non denaturati, in quantità superiore a cinque litri, è soggetto in tutto il Regno a bolletta di legittimazione.

Il deposito di spiriti non denaturati in quantità superiore a 20 litri è soggetto a denunzia ed alla vigilanza degli agenti di finanza, nonchè alla tenuta del registro di carico e scarico, in base al quale potranno essere rilasciate bollette di legittimazione.

Sono esenti da ogni vincolo, tanto nella circolazione quanto nel deposito, i liquori e le bevande alcooliche contenuti in bottiglie di capacità non superiore a 2 litri, chiuse a macchina con tappo e con capsula metallica portante impressa l'indicazione della ditta fabbricante e del Comune ove esiste la fabbrica.

N. 8 — Ai commi 2° e 3° dell'art. 13 è sostituito il seguente:

La ricchezza alcoolica del vino naturale impiegato per la fabbricazione dei vini tipici è ritenuta di gradi 11.

Al comma penultimo dello stesso art. 13 è sostituito il seguente:

Ai fabbricanti di vermut e di liquori o altre bevande alcooliche, che ne facciano domanda, è concesso di istituire speciali depositi assimilati ai doganali di proprietà privata, di spiriti gravati della tassa di fabbricazione, prestando cauzione nella misura di un decimo della tassa stessa e di preparare il vermut, i liquori o bevande alcooliche sotto la sorveglianza dell'Amministrazione, allo scopo di conseguire, per i prodotti esportati

all'estero, l'abbuono dell'intiera tassa sullo spirito effettivamente adoperato nella preparazione.

N. 9. — Nell'art. 14, primo comma, alle parole: è concesso l'abbuono o l'accreditamento corrispondente al 90 per cento della intiera tassa, ecc., sono sostituite le parole: è concesso l'abbuono o l'accreditamento della intiera tassa, ecc.

Il secondo comma dello stesso art. 14 è modificato come segue: Sugli spiriti introdotti all'interno ed esportati all'estero in natura, è concesso l'abbuono o l'accreditamento della tassa di cui sono effettivamente gravate.

È concesso tuttavia l'abbuono dell'intiera tassa fino al limite complessivo di 100,000 ettanidri agli spiriti di vino e di vinaccia esportati all'estero in natura, compreso il cognac estratto dai depositi di cui all'art. 9 anche prima della scadenza del termine minimo di giacenza.

N. 10. — L'art. 15 è modificato come segue:

Nel caso d'incendio o comunque di perdita, per forza maggiore, di spirito o di cognac esistente in magazzino vincolato alla finanza, è accordato lo sgravio della tassa che effettivamente grava sul prodotto di cui sia debitamente guistificata la distruzione senza colpa dell'esercente.

N. 11. — L'art. 20 è modificato come segue:

La denaturazione può effettuarsi soltanto presso le distillerie di spiriti e gli opifici di rettificazione, soggetti alla vigilanza permanente della finanza.

È fatta eccezione a questa regola per la denaturazione con denaturanti speciali ammessi per determinate industrie, la quale può essere effettuata, sotto vigilanza, presso lo stabilimento industriale interessato, osservate le norme di cui all'art. 7 per il passaggio degli spiriti da denaturare dalle distillerie, dagli opifici di rettificazione o dai depositi vincolati a tassa, allo stesso stabilimento.

Gli spiriti denaturati speciali presso le distillerie o gli opifici di rettificazione non possono essere ceduti se non agli stabilimenti che esercitano l'industria a favore della quale sia stato ammesso l'uso degli stessi denaturanti.

Non è ammessa la denaturazione di spiriti in quantità minore di 10 ettolitri per volta. Il ministro delle finanze può fare eccezioni a questa disposizione per la denaturazione con denaturanti speciali.

Lo spirito da denaturare per servire a scopo d'illuminazione, di riscaldamento, o di forza motrice deve essere di ricchezza alcoolica non superiore a 90 gradi.

Per lo spirito destinato ad usi industriali che consentano un grado alcoolico inferiore, ne sarà stabilito il limite con decreto Ministeriale, secondo le esigenze delle diverse industrie.

Le operazioni di denaturazione devono essere sempre ese-

guite in presenza di almeno due agenti della finanza di differente grado e categoria e in locali distinti e separati da quelli destinati alla fabbricazione, alla rettificazione o al deposito di spiriti puri. Il ministro delle finanze può inoltre ordinare che la denaturazione sia fatta mediante speciale apparecchio denaturatore, restando in questo caso a carico dell'interessato la spesa per la provvista dei recipienti e di quant'altro sia necessario per la installazione e il funzionamento del detto apparecchio.

Gli spiriti denaturati, quando non siano immediatamente adoperati, alla presenza degli agenti di vigilanza per l'uso al quale sono destinati, devono essere immessi, appena compiuta l'operazione di denaturazione, in apposito locale, dal quale non possono estrarsi che per essere direttamente messi in commercio o impiegati nella rispettiva industria.

Le spese per le operazioni di denaturazione sono a carico degli interessati.

N. 12. — L'art. 21 è modificato come segue:

Le controversie sulla qualificazione dei liquidi alcoolici e delle materie prime agli effetti della presente legge saranno deferite seguendo la procedura stabilita dal testo unico delle leggi per la risoluzione delle controversie doganali approvato con R. decreto del 9 aprile 1911, n. 330 (1).

N. 13. — All'ultimo comma dell'art. 23 è aggiunto il seguente inciso:

Nel caso che nei detti locali esiste il solo apparecchio o parte di esso non denunziato e verificato dall'ufficio, senza la contemporanea presenza di materie prime o di prodotti si applicherà una multa non minore di L. 100 nè maggiore di L. 1000.

N. 14. — All'art. 25 è aggiunto il seguente comma:

Nei casi di lavorazione eseguita in tempi o modi diversi da quelli specificati nella dichiarazione di lavoro delle fabbriche tassate in base alla produttività dei lambicchi per giornata o per cotta, oltre alla multa proporzionale stabilita dal precedente alinea, è dovuta una multa fissa non minore di L. 20 nè maggiore di L. 200.

N. 15. — L'art. 29 è modificato come segue:

Se vengono presentati per la reimportazione, dichiarandoli come esteri vini conciati con spirito nel Regno, ed esportati con abbuono della tassa o della sopratassa, il dichiarante, oltre al pagamento del dazio proprio del vino e al rimborso della somma abbonata, è tenuto alla corresponsione di una multa non minore del doppio nè maggiore del decuplo della detta somma.

---

(1) Vedi nostra *Biblioteca legale* N. 1164: Testo unico delle leggi per la risoluzione delle controversie doganali: - Prezzo cent. 20.

Se l'abbuono non è stato ancora effettuato, viene rifiutato o si riscuote, oltre il dazio, la multa dal doppio al decuplo della somma che si sarebbe dovuto abbonare.

Nel caso di reimportazione, come sopra, senza falsa dichiarazione di origine, deve essere ricuperato l'ammontare della tassa o della sopratassa abbonata, se l'abbuono è stato già effettuato; nel caso contrario l'abbuono è rifiutato. Sugli stessi vini si riscuote inoltre il dazio doganale loro proprio, quando non ne sia concessa la reimportazione in franchigia in virtù delle disposizioni emanate ai sensi dell'art. 4 della legge 7 aprile 1898, n. 110 (1).

N. 16. — Al 1° comma dell'art. 30 sono sostituiti i seguenti:

Il deposito, non denunciato, di spiriti non denaturati, in quantità maggiore di 20 litri, è punito con le pene stabilite dalla legge doganale per il contrabbando.

Le stesse pene sono applicabili alla circolazione di spiriti non denaturati o di liquori o bevande alcooliche, senza bolletta di legittimazione o con bolletta di legittimazione non più valida, o insufficiente, nei casi in cui la bolletta è prescritta dall'art. 12 della presente legge.

Se nella verificazione di depositi di spiriti liberi di tassa e non denaturati si trovano eccedenze in fronto del registro di carico e scarico, o comunque non giustificate da regolari bollette di legittimazione intestate all'esercente del deposito, le quantità eccedenti e non legittimate sono considerate di contrabbando.

Indipendentemente dall'applicazione delle pene suindicate per la giacenza non giustificata di spiriti nel deposito, la mancanza o la negata presentazione del registro di carico e scarico è punita con multa non minore di L. 50 nè maggiore di L. 500.

N. 17. — All'art. 32 è sostituito il seguente:

Le trasgressioni alle prescrizioni dei commi 2° e 3° dell'art. 5 sono punite con multa da L. 100 a L. 300.

Le contravvenzioni non previste dagli articoli presedenti e

---

(1) *Art.* 4 *della legge* 7 *aprile* 1898, *n.* 110. — È data facoltà al Governo del Re di concedere la franchigia doganale alle merci di produzione italiana di ritorno dall'estero, delle quali possa accertarsi in modo assoluto l'origine nazionale.

Le merci ammesse alla franchigia, saranno designate con decreto reale sopra proposta del Ministero delle Finanze e di quello dell'Agricoltura, Industria, Commercio.

Nel decreto stesso saranno indicati i modi per comprovare l'origine delle merci, il termine entro il quale esse possono reintrodursi nello stato e le altre condizioni che dovranno verificarsi per la loro ammissione in franchigia.

le infranzioni alle discipline stabilite per regolamento sono punite con multa da L. 10 a L. 100.

Entro questi limiti potrà col regolamento essere determinata la misura della multa per alcune tra le contravvenzioni e infranzioni di cui sopra.

Visto, d'ordine di Sua Maestà :

Il ministro segretario di stato per le finanze

FACTA.

---

25 novembre 1909, n. 762

REGIO DECRETO *che approva il nuovo regolamento per l'applicazione del testo unico di leggi sugli spiriti.*

(Pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* del Regno il 15 dicembre 1909, n. 292).

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Veduto l'art. 6 della legge 11 luglio 1909, n. 443, che autorizza il Nostro Governo a coordinare in nuovo testo unico le disposizioni legislative concernenti il regime fiscale sugli spiriti e ad emanare un nuovo regolamento;

Veduto il Nostro decreto in data 16 settembre 1909, n. 704, che approva il citato testo unico delle leggi;

Udito il parere del Consiglio di Stato;

Sentito il Consiglio dei Ministri;

Sulla proposta nel Nostro ministro segretario di Stato per le finanze;

Abbiamo decretato e decretiamo :

Articolo unico. — Al regolamento approvato col Nostro decreto 21 ottobre 1903, n. 419, è sostituito l'unito regolamento per la esecuzione delle leggi sugli spiriti, visto, d'ordine Nostro, dal ministro segretario di Stato per le finanze.

Ordiniamo che il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sia inserto nella Raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Roma, addì 25 novembre 1909.

VITTORIO EMANUELE.

GIOLITTI.
LACAVA.

Visto, *Il guardasigilli:* ORLANDO.

REGOLAMENTO

per l'applicazione del testo unico di leggi sugli spiriti

CAPO I.

Avviso di detenzione di apparecchi distillatori, denunzia e verificazione delle fabbriche e degli opifici.

Art. 1. — Chiunque detenga, a qualunque titolo, apparecchi atti alla distillazione, rettificazione o trasformazione degli spiriti, o soltanto una delle parti essenziali dei detti apparecchi, cioè la caldaia, lo scaldavino, il condensatore od il refrigerante, ovvero apparecchi atti alla concentrazione in qualunque modo di vini e di liquidi alcoolici od anche soltanto una delle parti essenziali di essi, qualunque sia l'uso che intende farne ed anche quando non voglia servirsene, è obbligato a darne immediatamente avviso per iscritto, in doppio originale, all'Ufficio tecnico di finanza, indicando il proprio nome e cognome, il Comune e la località precisa in cui esiste l'apparecchio o una parte di esso, e se e quale uso ne voglia fare.

Il detto obbligo è esteso ai chimici ed ai farmacisti, come pure ai rivenditori di apparecchi distillatori.

Ne sono esentati soltanto i pubblici Istituti scientifici per i lambicchi di capacità inferiore a 20 litri, adoperati esclusivamente a scopi scientifici.

Chiunque voglia costruire un apparecchio di distillazione, rettificazione o trasformazione degli spiriti, o di concentrazione dei vini e liquidi alcoolici, ne deve dare preventivo avviso al detto Ufficio tecnico, indicando il proprio nome e cognome, la qualità dell'apparecchio che intende costruire ed il luogo ove sarà costruito.

Per gli apparecchi provenienti dall estero, l'importatore deve indicare, nella dichiarazione di entrata, il luogo di desti-

nazione ed il nome e cognome del destinatario. La dogana ha l'obbligo di dare conforme partecipazione all'Ufficio tecnico di finanza.

Art. 2. — Indipendentemente dall'avviso di cui nell'articolo precedente, chi intende produrre oppure rettificare spiriti, od anche solo iniziare le operazioni relative, o concentrare in qualunque modo vini e liquidi alcoolici, od ottenere detti liquidi con qualsiasi altro mezzo, anche senza impianti fissi, o senza uso di apparecchi speciali, deve presentare all'Ufficio tecnico di finanza, almeno 20 giorni prima di incominciare la lavorazione, una denunzia in doppio originale, accompagnata dalla pianta della fabbrica o dell'opifiicio, e nella quale si deve indicare:

a) il nome ed il cognome del fabbricante e di che lo rappresenta in caso di assenza, ovvero la denominazione della Società cooperativa ed il cognome e nome del suo legittimo rappresentante;

b) il Comune e la località precisa ove esiste la fabbrica o l'opificio;

c) i locali di cui la fabbrica o l'opificio si compone e l'uso al quale ciascuno è destinato, con riferimento alla pianta;

d) gli apparecchi di distillazione o di rettificazione, o di concentrazione, allegando un disegno particolareggiato dei medesimi, accompagnato da una descrizione del loro modo di funzionamento.

Per le fabbriche di seconda categoria, la cui produzione annua non abbia oltrepassato ettolitri 10 di alcool anidro, basta che la denunzia sia presentata 10 giorni prima e non occorre che vi sia unita la pianta dei locali. Quando all'amministrazione consti, che nelle dette fabbriche s'impiegano vinacce provenienti esclusivamente dai fondi di proprietà del fabbricante o da lui coltivati, non sono richieste le indicazioni di cui alla lettera *c*).

Per i lambicchi locomobili si deve indicare nella denunzia questa loro destinazione, e devesi rinnovare la denunzia ad ogni trasferimento del lambicco, ancorchè avvenga nel territorio della Provincia.

Art. 3. — I fabbricanti devono nella denunzia indicare altresì: la qualità delle materie prime; i recipienti, i vasi e gli apparecchi per la conservazione e preparazione di dette materie; il sistema ed il processo di produzione, ed i recipienti per la custodia del prodotto, specificando la capacità di ogni singolo vaso o recipiente. Qualora intendano introdurre lo spirito in un magazzino annesso alla fabbrica e pagare la tassa a misura della estrazione, devono farne esplicita dichiarazione nella denunzia, indicando la quantità massima dello spirito che in qualunque momento potrà trovarsi in deposito nel magazzino.

I rettificatori devono designare i magazzini, nell'interno dell'opificio, che intendono di destinare per gli spiriti grezzi e per quelli rettificati soggetti a tassa, ed indicare la quantità massima che in qualunque momento potrà trovarsi nei singoli magazzini. Se intendono rettificare anche spiriti liberi di tassa, occorre che specifichino nella denunzia i magazzini per la loro custodia, i quali debbono essere separati da quelli degli spiriti gravati di tassa, salvo che dichiarino in essa denunzia di assoggettarsi a non fare estrazioni di questi ultimi spiriti fino a quando non sia saldato il debito per quelli soggetti a tassa.

Gli esercenti stabilimenti per la concentrazione dei vini e liquidi alcoolici debbono indicare la quantità massima del prodotto soggetto a tassa, che in qualunque momento potrà trovarsi in deposito nel magazzino annesso allo stabilimento. E, quando vogliono preparare prodotti destinati all'esportazione, debbono dichiararlo nella denunzia, adibendo per la loro custodia apposito magazzino.

Art. 4. — Le Società cooperative devono provare di essersi legalmente costituite osservando le disposizioni del Codice di commercio, e di aver adempiute tutte le formalità prescritte dagli articoli 87 e seguenti e dagli articoli 220 e seguenti delle stesso codice.

Debbono, inoltre, presentare l'elenco nominativo dei soci con la indicazione della condizione di ciascuno di essi, dei fondi da ciascuno posseduti o coltivati coi relativi dati catastali, della quantità annua media di vino e di vinacce, che in ciascuno di tali fondi si può ottenere, e del raccolto conseguito in ciascun anno dell'ultimo triennio, allegando i necessari documenti giustificativi in carta libera a termini di legge sulle tasse di bollo. Eguale dichiarazione dev'essere fatta per ogni nuovo socio che entri a far parte della cooperativa.

Art. 5. — Prima di presentare la denunzia, l'interessato ha diritto di eseguire esperimenti, di una durata non superiore a giorni 10, allo scopo di riconoscere il modo di funzionamento degli apparecchi.

In tal caso deve presentare all'Ufficio tecnico di finanza dichiarazione scritta in doppio originale e non potrà incominciare gli esperimenti se non nel giorno che gli verrà assegnato dallo stesso Ufficio e previo deposito nella sezione di tesoreria della somma da questo preventivata a garanzia della tassa. L'Ufficio tecnico provvede per la vigilanza e per l'accertamento del prodotto.

Art. 6. — Coloro, che intendono rettificare unicamente spiriti non più soggetti a tassa o compiere operazioni di trasformazione, sia a caldo, sia a freddo, e anche senza l'uso di apparecchi speciali o senza impianti fissi, oppure intendono estrarre il solo cremore, od anche impiegare apparecchi distillatori ad

usi diversi dalla distillazione o rettificazione, devono, indipendentemente dall'avviso di cui all'art. 1, presentare, 20 giorni innanzi di intraprendere qualsiasi lavorazione, la denunzia all'ufficio tecnico di finanza, inscrivendovi le indicazioni richieste alle lettere *a*), *b*), *d*), dell'art. 2.

Art. 7. — L'Ufficio tecnico di finanza, indica sull'avviso o sulla denunzia il giorno della presentazione, e ne restituisce un originale all'interessato, il quale ha l'obbligo di custodirlo nel locale dello stabilimento in cui sono gli apparecchi di distillazione o di rettificazione o di concentrazione, e di esibirlo agli agenti di vigilanza ad ogni loro richiesta.

Art. 8. — Le fabbriche e gli opifici di rettificazione e di trasformazione, come pure gli stabilimenti per la concentrazione dei vini e liquidi alcoolici, e quelli nei quali si esercitino industrie ammesse a fruire delle agevolezze fiscali, consentite all'alcool, devono portare all'esterno, sulla porta d'ingresso, un'iscrizione a grandi caratteri, che ne indichi l'esistenza.

Art. 9. — Tutte le parti degli apparecchi di distillazione e di rettificazione debbono trovarsi nei locali di fabbrica.

I recipienti destinati a contenere le materie prime alcooliche le pompe ed i tubi destinati al trasporto di tali materie gli apparati di distillazione, e gli apparati stessi debbono trovarsi in locali distinti e separati da quelli nei quali sono i recipienti destinati al deposito, anche provvisorio, degli spiriti grezzi da rettificare, le pompe ed i tubi destinati al trasporto di detti spiriti agli apparati di rettificazione, nonchè gli apparati stessi. Per gli effetti della presente disposizione basterà che fra i due suindicati gruppi di locali non siavi altra comunicazione se non quella della pubblica via, ovvero, nei casi di fabbriche soggette alla vigilanza permanente, quella del cortile, qualora questo sia il libera e comoda comunicazione con l'Ufficio degli agenti finanziari.

Le caldaie degli apparecchi di rett ficazione esistenti nelle fabbriche e negli opifici, ove si rettificano spiriti soggetti a tassa oppure esenti, e le caldaie degli apparecchi di trasformazione devono essere munite di un piccolo rubinetto per la presa dei saggi.

Nelle fabbriche e negli opifici di rettificazione degli spiriti soggetti a tassa, gli apparecchi diversi da quelli di distillazione o di rettificazione, i locali, i magazzini, i recipienti ed i vasi durevole e visibile, ed all'esterno di essi recipienti, vasi ed apparecchi deve inoltre essere indicata la rispettiva capacità in ettolitri e sottomultipli.

Le suddette disposizioni non sono applicabili alle fabbriche tassate in base alla produttività giornaliera. Qualora esse fabbriche constino di un solo apparecchio di distillazione, questo potrà essere impiegato nella rettificazione delle flemme.

Gli apparecchi, che si vogliono impiegare per la sola estrazione di cremor di tartaro, devono essere sprovvisti di cappello, oppure questo deve essere conformato in modo da non permettere la raccolta e la condensazione dei vapori alcoolici.

Art. 10. — Le fabbriche, nelle quali la quantità del prodotto è determinata da un misuratore meccanico, vanno inoltre soggette alle seguenti condizioni.

Gli apparecchi di distillazione, i condensatori ed i refrigeranti devono essere collocati in modo che siano accessibili e verificabili da tutte le loro parti; i refrigeranti devono trovarsi in condizione che ne permetta l'ispezione anche al disotto.

La fabbrica o l'opificio devono essere provveduti delle opere necessarie (scale, ballatoi, ecc.) perchè gli agenti della finanza possano facilmente applicare e verificare gli ordigni di sicurezza ed i siglili.

I condensatori, gli scaldavini ed i refrigeranti devono essere muniti di coperchio che si presti ad essere suggellato. In questa stessa condizione devono trovarsi i recipienti graduati di raccolta, che eventualmente esistano nelle fabbriche e da servire per l'accertamento diretto del prodotto in caso di riparazione o cambio del misuratore. I refrigeranti devono inoltre essere costruiti e disposti in modo che il misuratore possa essere applicato in luogo visibile ed illuminato e funzionare regolarmente. I tubi in cui scorrono i vapori ed i liquidi alcoolici devono distare almeno 5 centimetri dalle pareti, e non possono attraversarle se non per fori il cui perimetro disti almeno 15 centimetri dagli stessi tubi, i quali non possono mai attraversare il tetto.

I recipienti dell'alcool devono essere muniti esternamente di tubi di vetro con asta graduata in ettolitri e sottomultipli.

Art. 11. — Qualora in una medesima fabbrica si vogliano distillare nel medesimo tempo materie cui spetta diverso abbuono di tassa, se i recipienti, apparecchi e tubi adibiti alla distillazione di una delle materie prime non siano già in locali separati e senza comunicazione con quelli destinati alla distillazione dell'altra materia, si dovranno, a spese del fabbricante, e secondo le istruzioni dell'Ufficio tecnico di finanza, eseguire le opere necessarie per mettere i locali nelle condizioni indicate al secondo comma dell'art. 9.

Art. 12. — I magazzini per il deposito del prodotto delle fabbriche, nel caso in cui il fabbricante abbia dichiarato di voler pagare la tassa a misura della estrazione degli spiriti, quelli degli opifici di rettificazione per il deposito degli spiriti grezzi e rettificati sui quali non sia stata ancora pagata la tassa, nonchè quelli degli stabilimenti per la concentrazione dei vini e liquidi alcoolici per il deposito del prodotto gravato di tassa, e di quello destinato all'esportazione, devono avere un unico

accesso dalla fabbrica o dall'opificio. Le finestre devono essere munite di robusta inferriata e di reticella metallica, solidamente fissate al muro. Le pareti devono essere in muratura di sufficiente grossezza e le coperture a volta o con altra struttura muraria da approvarsi dall'Amministrazione.

Art. 13. — Nelle fabbriche soggette alla vigilanza permanente, negli stabilimenti per la concentrazione dei vini e liquidi alcoolici, e negli opifici in cui si rettificano spiriti gravati da tassa, deve destinarsi, per uso esclusivo degli agenti dell'Amministrazione, un locale conveniente, anche nei riguardi igienici, situato in luogo opportuno per l'esercizio della vigilanza e arredato dei mobili occorrenti. A richiesta della finanza, dovrà pure il fabbricante nei locali di lavorazione costruire un casotto a vetri, per uso degli agenti addetti alla vigilanza, fornendolo dei mobili occorrenti. Similmente, a richiesta della finanza, dovrà il fabbricante mettere a disposizione degli agenti una stanza sufficientemente ampia e convenientemente arredata per la pernottazione.

L'illuminazione, il riscaldamento e la pulizia debbono essere fatti a cura ed a spese dell'esercente.

Art. 14. — Ricevuto l'avviso di cui all'art. 1, l'Ufficio tecnico di finanza dispone immediatamente per la misurazione della capacità degli apparecchi e per la loro identificazione mediante apposite piastrine. Provvede inoltre per il suggellamento degli apparecchi stessi ovvero per l'esercizio della vigilanza necessaria ad impedirne l'uso durante le operazioni d'impianto della fabbrica o dell'opificio. Delle operazioni compiute redige processo verbale in doppio originale, uno dei quali è consegnato all'interessato.

Art. 15. — Entro 20 giorni dalla presentazione della denunzia prescritta dall'art. 2, il detto Ufficio verifica, in contraddittorio dell'interessato o del suo rappresentante, la fabbrica, l'opificio o lo stabilimento.

Nella verificazione, l'Ufficio tecnico di finanza deve:

a) misurare la capacità degli apparecchi ed identificarli ove tali operazioni non siano state completamente eseguite, agli effetti dell'articolo precedente;

b) rilevare inoltre l'essere e l'uso di ogni altro apparecchio, la capacità dei recipienti e dei vasi, riscontrare l'esattezza delle singole indicazioni della denunzia ed accertare che a fabbrica, l'opificio o lo stabilimento soddisfaccia a tutte e condizioni specificate negli articoli dal 9 al 13 inclusivi.

Art. 16. — Per le fabbriche, nelle quali la quantità del prodotto si accerta mediante misuratori meccanici, l'Ufficio tecnico ha facoltà di ordinare: che i tubi conducenti i prodotti da ogni singolo misuratore ai recipienti di raccolta sieno munit di appendici con appositi rubinetti, per esperimenti di controllo;

che gli scaldavini, i condensatori, i collettori delle fiamme e i refrigeranti sieno rivestiti con doppia parete, ovvero collocati in casse con coperchi, ai quali possano applicarsi i suggelli; che sieno addattati a doppia parete i tubi in cui passano o possono passare i vapori ed i liquidi alcoolici, e che questi tubi sieno muniti di rubinetti di saggio e di ordigni di sicurezza nelle saldature, nelle commettiture, nei rubinetti, negli sfiatatoi, apparecchi di pressione, ecc.

Art. 17. — Nel caso in cui il fabbricante abbia dichiarato di voler pagare la tassa a misura dell'estrazione dello spirito, l'Ufficio tecnico deve far munire la porta del magazzino di deposito di una seconda serratura solida e sicura, la cui chiave rimarrà poi in possesso degli agenti della finanza.

Uguale prescrizione è applicabile per i magazzini di custodia degli spiriti grezzi e rettificati negli opifici di rettificazione e per quelli di custodia del prodotto negli stabilimenti per la concentrazione dei vini e liquidi alcoolici.

Le spese sono a carico degli esercenti.

Art. 18. — Qualora l'Ufficio intenda valersi della facoltà di cui all'art. 16, viene sospesa la verificazione ed il delegato del detto ufficio indica, per iscritto, entro tre giorni, all'interessato, gli adattamenti e le opere che deve eseguire.

Con le stesse norme si procede nel caso in cui si debba applicare il misuratore nella fabbrica e questa non si trovi nelle condizioni all'uopo richieste.

Art. 19. — Compiuta la verificazione, gli apparecchi, i meccanismi ed i tubi devono, ove occorra, essere suggellati in modo da renderne impossibile l'uso.

Dei risultati della verificazione, e dei bolli e suggelli applicati, si fa constare mediante processo verbale in doppio originale da firmarsi dal delegato dell'Ufficio tecnico, ed anche dall'interessato o dal suo rappresentante. Uno degli originali del processo verbale è consegnato all'interessato, o al suo rappresentante, il quale ha l'obbligo di custodirlo, insieme con la denunzia, e di presentarlo agli agenti governativi ad ogni loro richiesta.

Art. 20. — anto nel processo verbale di verificazione quanto con disposizione scritta in qualunque momento, anche dopo l'attivazione della fabbrica, l'Ufficio tecnico ha diritto di prescrivere quegli ulteriori adattamenti e nuove opere che ritenga necessari per l'esercizio di un'efficace vigilanza.

Quando una fabbrica passi dal sistema del pagamento della tassa in base alla produttività giornaliera dei lambicchi a quello dell'accertamento diretto dei prodotto mediante il misuratore, l'Ufficio tecnico indica per iscritto le opere e gli adattamenti necessari perchè la fabbrica sia posta nelle condizioni richieste.

Gli adattamenti, i lavori e le opere, di cui negli articoli 16

e 18 e nei due comuni precedenti saranno compiuti dal fabbricante a sue spese entro il tempo stabilito dal delegato, ed in caso di inadempimento l'Ufficio tecnico non permette l'attivazione della fabbrica, oppure ne decreta la sospensione dell'esercizio, mettendo fuori d'uso gli apparecchi mediante l'applicazione di suggelli.

Spetta al fabbricante di dare avviso all'Ufficio tecnico dell'esecuzione degli adattamenti e delle opere ingiunte. Entro dieci giorni successivi l'Ufficio provvederà perchè sia compiuta la verificazione. Saranno a carico del fabbricante le spese d'ogni ulteriore accesso che occorresse, qualora l'impianto della fabbrica non fosse stato ultimato all'epoca del secondo accesso, ovvero non fossero state eseguite le prescrizioni dell'Ufficio.

Nel termine di dieci giorni dall'intimazione della richiesta dei nuovi lavori, può il fabbricante fare opposizione presso l'intendente di finanza, che, anche in pendenza della controversia, e quando concorrano gravi ragioni, può, sotto la sua responsabilità, revocare la sospensione dell'esercizio della fabbrica che fosse stata ordinata dall'Ufficio tecnico, salvo il ricorso al Ministero nel termine di cui all'art. 154.

Eseguiti gli adattamenti, i lavori e le opere, l'Ufficio tecnico compila un processo verbale di verificazione suppletivo, da custodirsi insieme col processo verbale principale.

Art. 21. — L'Ufficio tecnico ha il diritto di applicare, in qualsivoglia tempo, nelle fabbriche di spirito e negli opifici, oltrechè i misuratori, anche strumenti saggiatori, come pure di applicare alle caldaie di cottura, ai tini di saccarificazione e di fermentazione, agli apparecchi di distillazione, a quelli di rettificazione e di trasformazione ed agli apparecchi destinati ad altri usi, speciali congegni atti ad accertare la qualità delle materie poste in lavorazione è, ove occorra, il numero delle operazioni compiute. Ha inoltre il diritto di applicare agli apparecchi per l'estrazione del cremore ordigni di sicurezza atti ad impedire la raccolta e la condensazione dei vapori alcoolici.

Le spese per queste applicazioni, da farsi risultare con processo verbale, sono a carico della finanza.

Art. 22. — I detentori di apparecchi di distillazione o di concentrazione, i fabbricanti, i rettificatori, i trasformatori di spirito e coloro che adoperano apparecchi per l'esclusiva estrazione del cremore di tartaro o ad usi diversi dalla distillazione e rettificazione degli spiriti, sono obbligati a conservare inalterate tutte le condizioni accertate nei verbali di verificazione.

In caso di alterazione o guasti nelle piastrine di identificazione, nei bolli, sigilli, congegni ed ordigni che fossero stati applicati dall'Amministrazione, sono tenuti a farne immediatamente denunzia in doppio originale all'Ufficio tecnico di finanza,

giustificando che il fatto dell'alterazione o dei guasti è derivato da forza maggiore.

Le innovazioni di ogni sorta, che si vogliano apportare allo stato di cose risultante dai verbali, devono essere dichiarate almeno 10 giorni prima al detto Ufficio, e non possono eseguirsi senza averne riportata autorizzazione per iscritto.

L'Ufficio tecnico procede alle necessarie constatazioni e compila processo verbale suppletivo, da custodirsi insieme col processo verbale principale.

Art. 23. — I costruttori, negozianti e detentori di apparecchi di cui all'art. 1, che vogliono venderli, oppure cederli a nolo o ad imprestito, devono almeno 10 giorni prima avvisarne l'Ufficio tecnico indicando il nome ed il cognome dell'acquirente o cessionario ed il luogo preciso nel quale gli apparecchi verranno trasportati.

Parimente, nel caso di distruzione di apparecchi, ovvero di cessione di fabbriche, di opifici o di apparecchi, od anche di cessazione definitiva dall'industria, se ne deve dare preavviso di dieci giorni al detto Ufficio.

L'Ufficio tecnico provvede per la rimozione, ove occorra, dei suggelli e dei contrassegni,degli strumenti, congegni ed ordigni applicati, per la vigilanza sul trasporto e per l'assistenza alla distruzione o smontatura degli apparecchi, e compila processo verbale di tali operazioni.

L'acquirente o cessionario della fabbrica, dell'opificio o degli apparecchi, deve, a sua volta, ottemperare agli obblighi imposti dall'art. 1.

Art. 24. — Per le Società cooperative l'Ufficio tecnico, udita la R. avvocatura erariale per lo esame dello statuto e degli atti compiuti per la legale costituzione di ogni Società, riscontra le indicazioni fornite circa la condizione dei singoli soci ed i fondi da loro posseduti o coltivati.

Quando dall'esame e dai riscontri eseguiti risulti che la Società denunziante non si trovi in una o più delle condizioni volute dalla legge perchè essa giuridicamente esista ed abbia diritto agli abbuoni di favore, l'Ufficio tecnico ne fa immediata notificazione alla Società.

Le cooperative debbono regolarmente tenere i libri prescritti dal Codice di Commercio.

CAPO II.

Disposizioni per le fabbriche munite di misuratore meccanico

Art. 25. — Nelle fabbriche sottoposte all'obbligo del misuratore la finanza ha il diritto di eseguire quanto è necessario per applicare lo strumento suddetto e di occupare senza indennità lo spazio occorrente per l'adattamento e la vigilanza.

Le operazioni di adattamento, applicazione, pulitura, riparazione o cambio del misuratore sono eseguite a cura ed a spese dell'Amministrazione per mezzo dell'Ufficio tecnico di finanza, il quale potrà procedervi in qualsiasi tempo in contraddittorio del fabbricante, salvo, qualora questi non si presenti in seguito a regolare invito notificatogli, a far risultare delle operazioni stesse mediante apposito processo verbale. Il fabbricante non ha diritto ad alcun compenso o risarcimento di danno per l'impedimento o la sospensione di lavoro, che siano necessarî durante le operazioni suindicate.

Qualora il misuratore debba essere cambiato o spostato di sede per fatto dipendente dal fabbricante, la relativa spesa è a carico di lui.

L'Amministrazione ha il diritto di richiedere che il fabbricante, a proprie spese, interponga, fra il misuratore ed il pavimento, una vasca con indicatore di livello, debitamente suggellata, per raccogliere i trabocchi di spirito dalla pentola ed eventualmente dalla vaschetta sottostante al tamburo, nonchè pratichi al disotto della base un pozzo, con fondo e pareti in muratura di cemento, per raccogliere lo spirito che per mezzo di apposito sfioratore si riversi dalla suddetta vasca. Il pozzo sarà munito di bocca di accesso coperta con chiusino suggellato. Lo spirito, che si trovi nella vasca o nel pozzo, sarà restituito al fabbricante, dopo averlo fatto ripassare pel misuratore per accertare la relativa tassa.

Art. 26. — Il misuratore deve poggiare sopra una base stabilmente fissata, essere in permanente, sicura ed esclusiva comunicazione con gli apparecchi di distillazione.

Fino alla distanza di due mesi in giro e disotto alla base del misuratore e degli annessi lavori, l'Amministrazione può vietare la esistenza od il collocamento di vasche. tubi e condotti d'ogni specie; in tutti i casi le vasche, i tubi ed i condotti devono essere facilmente accessibili per la vigilanza.

Tanto il misuratore quanto il filtro e la bacinella interposti fra il misuratore e l'apparecchio di condensazione, devono essere muniti di sigilli, in guisa che non sia possibile nè muoverli dal loro posto nè aprirli senza manomettere o togliere i sigilli.

Nel bicchiere del filtro o della bacinella possono collocarsi un alcoolometro ed un termometro forniti dalla finanza ed ufficialmente verificati.

Art. 27. — L'Ufficio tecnico consegna al fabbricante il misuratore applicato, con apposito processo verbale in cui indica il distintivo del misuratore stesso, il numero e la qualità dei suggelli, i punti di collegamento nei quali i suggelli sono stati apposti, la ricchezza alcoolica e la temperatura media in gradi centesimali della flemma per ciascun apparecchio di distillazione.

Il processo verbale è compilato in doppio originale ed è firmato dal delegato dell'Ufficio tecnico e dal fabbricante: uno degli originali è ritenuto dall'Ufficio tecnico, l'altro rimane al fabbricante.

Art. 28. — In caso di guasti o di perturbamenti nel misuratore o nel filtro, oppure di guasti o rottura di sigilli o di bolli appositi al misuratore, al filtro, ai tubi di condotta dei vapori e liquidi alcoolici ed a qualsiasi parte od organo degli apparecchi di distillazione, il fabbricante ha l'obbligo di farne immediata denuncia in doppio originale all'Ufficio tecnico di finanza; e quando il guasto sia di natura tale che lo spirito possa uscire dai tubi od apparecchi di qualciasi genere prima di arrivare ai misuratori o questi non funzionino regolarmente, ha l'obbligo di sospendere la lavorazione.

Eguale denunzia deve essere fatta al detto Ufficio quando si vogliano eseguire puliture agli apparecchi, alle colonne, agli scaldavini, ai condensatori, ai refrigeranti, ecc., che importino operazioni di smontatura o rimozione di suggelli.

L'Ufficio tecnico restituisce al fabbricante un esemplare della denunzia con l'indicazione del giorno e dell'ora in cui fu presentata; dispone per le verificazioni nella fabbrica; provvede alle riparazioni che occorrano ai congegni; assiste alle operazioni di aggiustamento di tubi, di smontatura degli apparecchi, ecc.; e riapplica i sigilli, redigendo del tutto processo verbale di cui rilascia un originale al fabbricante.

CAPO III.

Disposizioni per le fabbriche tassate in ragione della produttività giornaliera dei lambicchi.

Art. 29. — Per la determinazione della produttività giornaliera l'Ufficio tecnico di finanza deve tener conto:

a) della quantità in peso della materia prima che s'introduce, e si può utilmente introdurre, nella caldaia ad ogni operazione, della capacità e della forma di ciascun lambicco e della influenza che possono avere la cupola (cappello) ed il refrigerante.

b) della durata di ogni operazione in rapporto alla specie dell'apparecchio, alla capacità e forma della caldaia e sua superficie di riscaldamento, alla qualità e quantità della materia prima, al sistema di cottura, cioè se a riscaldamento diretto o indiretto, se a fuoco vivo od a fuoco lento, ed alla potenza del condensatore;

c) della ricchezza alcoolica media della materia prima;

d) se il prodotto della distillazione è spirito, acquavite o

flemma; e, ove trattisi di vinaccia, se si estragga il cremor di tartaro, od altre sostanze secondarie;

e) finalmente di ogni altro elemento che possa avere una influenza sulla quantità del prodotto della distillazione.

Art. 30. — La produttività giornaliera è data dalla formula:

$$P = Q\,N\,R$$

nella quale:

P) rappresenta la produttività giornaliera espressa in litri di alcool anidro;

Q) il peso in quintali della materia prima per ogni riempimento;

N) il numero dei riempimenti per ogni 24 ore;

R) la produzione media in litri di alcool anidro per ogni quintale di materia prima da lavorarsi.

Sulla produttività così determinata è fissata la tassa giornaliera, tenendo conto dell'abbuono che compete al fabbricante a norma di legge.

Art. 31. — La produttività e la tassa giornaliera sono dall'Ufficio tecnico fatte notificare al fabbricante per mezzo di un delegato della finanza, il quale rilascia al fabbricante stesso uno degli originali dell'atto relativo. L'atto originale, sottoscritto dal fabbricante in prova di ricevuta, e munito dal delegato della finanza della data e dell'attestazione della eseguita notificazione, viene da questo ultimo restituito al detto Ufficio.

Se il fabbricante non vuole o non può sottoscrivere l'atto di notificazione, il delegato della finanza indica tale circostanza nell'atto prima di apporvi la data e la firma.

In caso di assenza del fabbricante, il delegato consegna l'atto di notificazione ad un membro della famiglia o ad un dipendente di esso fabbricante, ed in mancanza anche di questi al sindaco, facendone risultare nell'atto.

Art. 32. — Coloro, che distillano esclusivamente vino o vinacce provenienti da fondi di loro proprietà, o da loro coltivati, possono, dopo la notificazione di cui all'articolo precedente, richiedere che l'Ufficio tecnico accerti con esperimenti diretti la reale produttività della fabbrica, depositando, presso l'Ufficio medesimo, la somma da esso preventivata, per le indennità al personale incaricato dello accertamento.

Compiuti gli esperimenti, l'Ufficio tecnico fa notificare al fabbricante la tassa giornaliera da esso definitivamente determinata.

Art. 33. — Contro l'ammontare della tassa giornaliera, come sopra determinata e notificata, può il fabbricante ricorrere al Comitato peritale provinciale, composto di tre membri ordinari e tre supplenti, scelti, per ciascuna coppia di ordinario e di supplente, dal presidente del tribunale civile, dall'intendente di

finanza e dal Collegio dei probiviri od in mancanza dalla Camera di commercio ed arti, fra gl'ingegneri, i laureati in scienze fisiche ed i licenziati in agronomia dalle scuole superiori del Regno, i quali risiedano preferibilmente nel capoluogo della Provincia. Le funzioni di segretario sono disimpegnate da un segretario della intendenza di finanza designato dall'intendente. Il presidente del tribunale decreta la costituzione del Comitato e ne nomina il presidente scegliendolo fra i membri ordinari. Il decreto è dalla cancelleria del tribunale trasmesso in copia a ciascuno dei componenti il Comitato, nonchè all'Ufficio tecnico di finanza.

In caso di mancanza di qualche membro ordinario, anche dipendente da dimissioni o da qualsiasi altro motivo che ne escluda la continuazione in ufficio, gli è sostituito il supplente rispettivo. Se manchi altresì il supplente, si procede a nuova nomina.

Il Comitato dura in carica due anni, ma i suoi componenti sono rieleggibili.

Dopo la prima conferma, non possono però essere rinominati se non trascorso un biennio.

Art. 34. — Nel ricorso, che deve essere presentato all'Ufficio tecnico di finanza il quale ne rilascia ricevuta, entro venti giorni dalla notificazione della impugnata tassa giornaliera, il fabbricante deve spiegare i motivi per i quali egli non intende accettare la tassa medesima ed indicare quella che sarebbe disposto a pagare.

L'Ufficio tecnico stabilisce la somma presumibilmente necessaria per le spese del giudizio peritale, ed invita il fabbricante ad eseguirne il deposito entro dieci giorni.

Scorso questo termine, esso trasmette il ricorso al presidente del Comitato, unendovi un foglio di contro-osservazioni ed in copia l'atto di notificazione della tassa giornaliera ed il processo verbale di verificazione della fabbrica.

Il ricorso non ha effetto sospensivo, e però, fino alla completa definizione della vertenza, il fabbricante deve pagare la tassa in base alla quota notificatagli dall'Ufficio tecnico di finanza.

Art. 35. — Il Comitato tiene le sue adunanze in una sala dell'Intendenza di finanza, ed è convocato dal suo presidente entro venti giorni dal ricevimento dei singoli ricorsi.

A cura del segretario, il fabbricante e l'Ufficio tecnico di finanza sono avvisati del giorno dell'adunanza perchè possano intervenire.

Se il ricorso non soddisfa alle condizioni richieste dai due primi commi dell'articolo precedente, il Comitato deve dichiararlo inammissibile. Se invece lo riconosce ammissibile, procede al giudizio di merito, tenendo conto delle condizioni di lavoro

quali risultano dal processo verbale di verificazione della fabbrica, dei dati di fatto accertati dalla finanza, nonchè delle osservazioni contenute nel ricorso, delle controsservazioni fatte dall'Ufficio tecnico e delle spiegazioni delle parti qualora siano presenti, ed ha anche facoltà di aumentare la tassa giornaliera determinata dall'Ufficio tecnico.

La decisione del Comitato deve essere presa all'infuori dell'assistenza delle parti, a maggioranza di voti; e, se uno dei membri si astenga dalla votazione, e gli altri sieno discordi, prevale il voto del presidente o del più anziano di età, essa deve indicare la tassa giornaliera stabilita nonchè i dati di fatto ed i criteri sui quali si fonda.

Un esemplare della decisione entro 5 giorni dalla sua data è trasmesso con gli atti del giudizio dal presidente all'Ufficio tecnico di finanza, il quale entro dieci giorni dal ricevimento deve farne notificare al fabbricante copia integrale.

Se l'Ufficio tecnico non riceve la decisione entro 40 giorni dalla trasmissione del ricorso al presidente del Comitato, ne avvisa il presidente del tribunale, il quale può decretare il decadimento del Comitato dal suo ufficio provvedendo alla nomina di altro Comitato, osservare le norme dell'art. 33

Art. 36. — Ad ognuno dei membri del Comitato peritale, compreso il segretario, spetta per ciascuna seduta l'onorario di lire quindici.

Le altre spese che occorrano sono regolate dalla parte terza del R. decreto 23 dicembre 1865, n. 2700, che approva la tariffa per gli atti giudiziari in materia civile.

Nessun onorario o compenso, per copia e spedizione di atti, spetta al segretario.

Le note degli onorari e delle eventuali spese sono compilate dal presidente e liquidate dall'intendente di finanza che ne ordina il pagamento

A cura dello stesso intendente la somma è liquidata ripartita fra le parti in ragione della rispettiva soccombenza finale Il prospetto di ripartizione è comunicato al fabbricante per mezzo dell'Ufficio tecnico, il quale preleva dal deposito la somma dovuta dal fabbricante stesso e la versa nella sezione di tesoreria con imputazione ai proventi eventuali del tesoro per reintegrazione di fondi nel bilancio della spesa rimettendo la quietanza all'intendente di finanza che ne informa la Direzione generale delle gabelle.

La somma eccedente il deposito è restituita al fabbricante. Se invece il deposito risulta insufficiente, l'Ufficio tecnico provvede alla riscossione della somma mancante.

Art. 37. — La tassa giornaliera diventa definitiva:

quando sia passato il termine di 20 giorni dalla sua notificazione senza che il fabbricante abbia presentato ricorso al-

l'Ufficio tecnico per promuovere il giudizio del Comitato peritale :

quando il Comitato peritale siasi pronunziato sul ricorso o dichiarandolo inammissibile o giudicando nel merito.

La tassa giornaliera determinata nel giudizio peritale si applica dal giorno in cui andò in vigore quella notificata dall'Ufficio tecnico, ed ha efficacia fino a che non si faccia luogo a revisione.

Art. 38. — L'Ufficio tecnico deve, nel corso delle lavorazione, riscontrare se le tasse giornaliere sono adeguate al prodotto effettivo e perequate fra loro.

Ogni qualvolta creda che debbasi far luogo a revisione, procede alla nuova determinazione della produttività e della tassa giornaliera, e la notifica al fabbricante, il quale, quando non l'accetti, può ricorrere al Comitato peritale nel termine e nei modi suindicati.

La nuova tassa, accettata dal fabbricante o determinata dal Comitato peritale, entre in vigore dal giorno successivo a quello, della notificazione, salvo per la lavorazione già dichiarata alla quale si applica la tassa preesistente.

Ove però la revisione sia stata eseguita dalla finanza, in causa di mutamenti non denunziati dal fabbricante, la nuova tassa ha efficacia dal giorno dell'accertamento del fatto, senza pregiudizio delle sanzioni penali incorse.

Ar. 39. — Il fabbricante, che voglia ottenere la revisione della produttività e della tassa giornaliera, deve presentarne domanda motivata all'Ufficio tecnico di finanza, indicando la tassa che sarebbe disposto ad accettare.

L'Ufficio rilascia ricevuta della domanda e provvede in merito nel termine di 15 giorni; e, qualora non l'accolga, reintima la produttività e la tassa in vigore al fabbricante, il quale può, nel termine e nei modi di regola, ricorrere al Comitato peritale.

La nuova tassa accettata dall'Ufficio tecnico o determinata dal Comitato peritale, ha effetto dal giorno successivo a quello della presentazione della domanda, salvo, anche in questo caso, la lavorazione già dichiarata, alla quale si applica la tassa preesistente.

CAPO IV.

Cauzione per l'esercizio delle fabbriche e degli opifici di rettificazione.

Art. 40. — I fabbricanti, i quali pagano anticipatamente la tassa corrispondente al tempo della lavorazione od al prodotto da ottenere, sono esonerati da cauzione.

I fabbricanti che abbiano dichiarato nella denunzia di voler pagare la tassa a misura dell'estrazione dello spirito dal magazzino, i rettificatori, e i concentratori di vini e liquidi alcoolici debbono dare cauzione corrispondente ad un decimo della tassa sulla quantità massima dello spirito che vi è soggetto e che potrà trovarsi nei magazzini, e ragguagliata alla quantità dichiarata nella denunzia dagli stessi interessati.

I fabbricanti, i quali pagano la tassa a rate quindicinali posticipate, debbono dare cauzione pari al presunto ammontare del debito di tassa per un bimestre di lavorazione.

L'Ufficio tecnico determina l'ammontare della cauzione e lo notifica all'interessato, al quale spetta provare all'Ufficio medesimo di aver prestata la cauzione avanti d'intraprendere la lavorazione e di presentare la relativa dichiarazione.

Art. 41. — La cauzione può essere prestata in numerario od in titoli di Stato o garantiti dallo Stato.

La prestazione della cauzione in numerario si prova mediante la polizza, dalla quale risulti che il denaro fu versato alla Cassa dei depositi e prestiti.

La cauzione in titoli di Stato o garantiti dallo Stato può essere prestata: mediante depositi, nella Cassa dei depositi e prestiti, di cartelle del debito pubblico o di buoni del tesoro a lunga scadenza o di altri titoli; ovvero mediante annotazione d'ipoteca su titoli nominativi da parte della Direzione generale del debito pubblico.

Il corso medio della rendita pubblica e dei titoli garentiti, per la valutazione delle cauzioni, è indicato in ciascun semestre dal Ministero delle finanze. Nella valutazione si prende a base il corso della rendita accertato per il semestre anteriore a quello nel quale la cauzione è prestata; ed i titoli si accettano per i nove decimi del loro valore così determinato.

La cauzione è approvata dall'intendente di finanza.

Art. 42. — La cauzione è aumentata a richiesta dell'Ufficio tecnico o diminuita sopra domanda del fabbricante, quando, seguito di mutamenti nelle condizioni di lavoro, sia prevedibile un aumento od una diminuzione nella quantità dei prodotti.

Nel caso di aumento del prodotto, ed anche quando la quantità dello spirito o del prodotto concentrato immesso nel magazzino abbia raggiunto il limite massimo dichiarato, l'Ufficio tecnico deve far sospendere la lavorazione fino a che non sia dato il supplemento di cauzione.

Art. 43. — Lo svincolo delle cauzioni è decretato dall'intendente di finanza, a seguito di nulla osta dell'Ufficio tecnico.

CAPO V.

Dichiarazione di lavoro.

Art. 44. — Almeno cinque giorni prima d'iniziare le singole lavorazioni, i fabbricanti ed i rettificatori di spirito e di concentratori di vini e liquidi alcoolici devono presentare all'Ufficio tecnico di finanza le rispettive dichiarazioni, scritte senza cancellature od alterazioni. Se gli apparecchi della fabbrica o dell'opificio sieno rimasti inattivi da oltre tre mesi, la dichiarazione di lavoro dovrà essere presentata nelle forme anzidette almeno dieci giorni prima dell'inizio delle lavorazioni.

Una stessa dichiarazione non può comprendere giorni di mesi diversi, nè lavorazioni diverse, e sempre quando si vogliano adoperare contemporaneamente apparecchi, a ciascuno dei quali siasi applicato uno o più misuratori, occorre presentare dichiarazioni distinte.

Art. 45. — Nelle dichiarazioni si deve indicare:

a) il nome e cognome del fabbricante o del rettificatore, o del concentratore, o di chi in sua assenza lo rappresenti in fabbrica, e l'ubicazione della fabbrica o dell'opificio. Per la fabbriche a tassa giornaliera la lavorazione, e quindi la relativa dichiarazione, può essere fatta anche da persone diverse dal titolare della fabbrica;

b) Il tempo continuativo o distinto nei vari periodi della lavorazione, e cioè il giorno e l'ora in cui avrà principio ed il giorno e l'ora in cui avrà termine il periodo continuativo, o ciascuno dei vari periodi della lavorazione. Per le fabbriche a tassa giornaliera, tanto se trattisi di prima distillazione, quanto di rettificazione di flemme in esenzione di tassa, il periodo unico continuativo od in vari distinti periodi indicati nella dichiarazione di lavoro non possono cominciare prima di due ore avanti il sorgere, nè terminare dopo due ore dal tramonto del sole;

c) la qualità e la quantità della materia prima da impiegarsi;

d) gli apparecchi che saranno adoperati, con riferimento al numero di identificazione.

Per le fabbriche, nelle quali il prodotto è accertato mediante il misuratore meccanico, si deve inoltre indicare i numeri distintivi dei misuratori applicati agli apparecchi di distillazione che saranno adoperati, nonchè il grado medio di forza e di temperatura, dentro il filtro o la bacinella, della flemma per ogni apparecchio di distillazione. Devesi pure indicare l'ultima dichiarazione, sulla quale si fece luogo a liquidazione di tassa.

Per i lambicchi locomobili, la dichiarazione di lavoro non può comprendere che i Comuni di una stessa Provincia, e deve indi-

care i Comuni, il luogo in ogni Comune, ed i singoli periodi di tempo, in cui avranno luogo le lavorazioni, specificando per ogni periodo il giorno e l'ora del principio e della fine.

Art. 46. — La dichiarazione di lavoro è obbligatoria anche per coloro che rettificano spiriti esenti da tassa ovvero trasformano spiriti sia a caldo sia a freddo, ed anche senza l'uso di apparecchi speciali, o senza impianti fissi, o che estraggono esclusivamente il cremore di tartaro, od impiegano apparecchi ad usi diversi dalla fabbricazione o rettificazione degli spiriti, e deve essere presentata nel termine e nelle forme stabiliti dagli articoli precedeni. Però l'orario giornaliero della lavorazione deve essere limitato alle ore del giorno, eccetto che gli esercenti si obblighino a lasciare aperto e libero l'accesso nei loro opifici agli agenti della finanza anche durante la notte.

I trasformatori di spirito debbono, contemporaneamente alle presentazione della dichiarazione, depositare presso l'Ufficio tecnico di finanza le spese da esso stabilite per le indennità spettanti ai delegati alla vigilanza.

Art. 47. L'Ufficio tecnico, riconosciuta la regolarità della dichiarazione, ed accertato, per i fabbricanti ed i rettificatori di spirito soggetti a tassa, che sia prestata la cauzione od il supplemento di cauzione, o che sia stata anticipatamente pagata la tassa, giusta il successivo articolo 56, dà ricevuta della dichiarazione stessa al fabbricante, il quale ha l'obbligo di custodirla nella fabbrica, o nell'opificio, o nello stabilimento, e di presentarla agli agenti governativi ad ogni loro richiesta. Spedisce nel tempo stesso, all'agente incaricato di rimuovere i sigilli dagli apparecchi e di sorvegliare le lavorazioni, la dichiarazione di lavoro ed al capo circolo della guardia di finanza l'avviso di controllo.

Art. 48. — L'agente di vigilanza segna sulla dichiarazione il giorno e l'ora della rimozione e riapposizione dei suggelli agli apparecchi, e, durante la lavorazione, le indicazioni dei misuratori, cioè i numeri segnati dai contatori ed i risultati dei saggi, e denunzie dei guasti e delle sospensioni di lavoro e le conseguenti verificazioni, applicazioni e rimozioni di suggelli, gli accertamenti diretti del prodotto, ed ogni altra circostanza che possa influire sulla liquidazione della tassa. La ricchezza alcoolica del liquido rinvenuto nella cassetta del saggio può anche essere determinata, a richiesta della finanza, mediante distillazione, previo invito al fabbricante, od a chi lo rappresenta in fabbrica, di assistervi, qualora questi lo creda nel suo interesse.

Per gli stabilimenti, nei quali si compia la concentrazione di vini e liquidi alcoolici, l'agente di finanza rileva il grado del liquido da concentrare e lo annota nella dichiarazione di lavoro, nella quale annota pure, ad operazione compiuta, il grado del

prodotto ottenuto. Se questo è superiore a 15, accerta altresì la quantità del prodotto. e ne fa parimente constare da annotazione della dichiarazione di lavoro.

Le attestazioni suddette sono firmate, oltre che dall'agente, anche dal fabbricante, bastando la firma del primo ove il fabbricante o chi lo rappresenta in fabbrica vi si rifiuti: del che l'agente medesimo deve far risultare da apposita sua dichiarazione.

Qualora l'agente di vigilanza non sia presente in fabbrica, il fabbricante può, nel giorno e nell'ora indicati, nella ricevuta a lui rilasciata, per l'incominciamento del lavoro, rimuovere da sè i suggelli, salvo l'applicazione delle pene di cui all'art. 19 della legge se i sigilli sieno rimossi o la lavorazione sia iniziata prima dell'ora risultante dalla dichiarazione.

L'agente di vigilanza, terminata la lavorazione, appone i suggelli agli apparecchi e trasmette la dichiarazione all'Ufficio tecnico di finanza.

CAPO VI.

Liquidazione della tassa.

Art. 49. — Per le fabbriche provvedute di misuratore la tassa si liquida sulle quantità di prodotto accertate con le norme seguenti :

(*a* in base alle indicazioni del misuratore risultanti dalle attestazioni poste sulle dichiarazioni di lavoro, nei casi ordinari e quando avvengano guasti o perturbazioni accidentali nel misuratore o nel filtro o nei tubi di condotta dei vapori e liquidi alcoolici purchè il fabbricante ne abbia fatto subito denuncia, e fornisca, mediante attestazione scritta dell'agente di vigilanza, o in sua assenza, dei RR. carabinieri, la prova di avere sospesa immediatamente la lavorazione;

b) nel caso di guasti, perturbazioni o rotture accidentali denunciate dal fabbricante, ove questi non fornisca la prova di avere subito sospesa la lavorazione, si prende a base l'ultima lettura, o quella eseguita in tempo anteriore, al quale sia dimostrato che il guasto risale, e si moltiplica il numero dei giorni o delle ore compresi nel periodo dei guasti per la tassa media giornaliera od oraria del mese precedente, computata per il solo tempo di lavoro effettivo dell'apparecchio nel mese;

c) in ragione del massimo lavoro giornaliero applicato al detto periodo nel caso di guasto accidentale, ma che non sia stato denunciato, come pure se il guasto è doloso o se furono rotti, manomessi, alterati o falsificati i bolli e suggelli dell'amministrazione apposti al misuratore, al filtro, ai tubi di condotta dei vapori e dei liquidi alcoolici, ed a qualsiasi parte od organo degli apparecchi di distillazione ; se furono

fraudolentemente introdotti corpi estranei nel misuratore, o fu impedito in qualsivoglia modo che questo funzionasse regolarmente; se nei detti tubi di condotta od in qualsivoglia parte ed organo degli apparecchi di fabbrica seguirono alterazioni o modificazioni che abbiano offerta la possibilità di deviare in tutto od in parte il prodotto dallo strumento misuratore;

d) in base alle indicazioni del misuratore per il volume dello spirito prodotto, ed in base alla ricchezza alcoolica media risultante dai verbali di accertamento dello spirito immesso nei magazzini di deposito per la determinazione dell'alcool assoluto, se al saggio si riscontri differenza in meno tra il grado dello spirito immesso nei magazzini e quello del saggio.

Il massimo lavoro giornaliero si determina moltiplicando per 24 il massimo prodotto corrispondente ad un'ora, dedotto da due letture successive eseguite in qualunque tempo, anche in uno stesso giorno, e regolarmente verbalizzate, salvo il diritto nell'Amministrazione di determinarlo ache con esperimenti diretti.

Qualora trattisi di apparecchi nuovi, si applica la tassa media giornaliera o il lavoro massimo giornaliero di apparecchi consimili, rispettivamente nelle ipotesi delle lettere *b*), *c*).

Art. 50. — Quando, per effetto di riparazioni o cambio di misuratore, il prodotto venga accertato direttamente dagli agenti della finanza, la liquidazione della tassa si fa in base alla quantità ed al grado di forza dello spirito di prima distillazione risultanti dalle attestazioni poste dagli agenti sulla dichiarazione di lavoro, in contradditorio del fabbricante.

Con lo stesso metodo si procede alla liquidazione nel caso previsto dell'art. 5.

Art. 51. — Per le fabbriche, che pagano in ragione della produttività giornaliera dei lambicchi, la liquidazione della tassa si fa in base alle dichiarazioni di lavoro ed alle tasse notificate dall'Amministrazione, salvo i conguagli dipendenti dai giudizi peritali.

Se per motivi di forza maggiore fu sospesa la lavorazione purchè la sospensione sia stata notificata dal fabbricante all'Ufficio tecnico e risulti dalle attestazioni poste sulla dichiarazione di lavoro dell'agente di vigilanza, che furono apposti suggelli agli apparecchi della fabbrica, sono da escludersi dalla liquidazione i giorni e le frazioni di giorno nei quali gli apparecchi stessi rimasero sotto suggello.

Art. 52. — Per gli stabilimenti, nei quali si compia la concentrazione dei vini e liquori alcoolici, la liquidazione della tassa si fa in base alle dichiarazioni di lavoro ed alle annotazioni degli agenti di finanza relative al grado alcoolico della materia prima ed al grado alcoolico ed alla quantità del prodotto ottenuto.

Art. 53. — L'Ufficio tecnico riassume sulla dichiarazione le risultanze definitive della lavorazione, espone l'ammontare della corrispondente tassa liquidata nella sua integrità ed al netto degli abbuoni che a norma di legge competono, indicando la misura dell'abbuono percentuale applicato, e ne prende nota nei registri.

Per le Società cooperative, quando la quantità del prodotto ottenuto — avuto anche conto delle precedenti lavorazioni — risulti maggiore di quella che sarebbe consentita dalla quantità complessiva delle materie prime prodotte dai soci, dichiarata dalla Società all'epoca della vendemmia e riscontrata dall'Ufficio tecnico, sulla eccedenza è concesso l'abbuono di tassa nella misura normale pei privati, salvo l'applicazione delle penalità comminate dagli articoli 24 e 26 del testo unico di legge.

CAPO VII.

Pagamento della tassa dovuta dai fabbricanti.

Art. 54. — I fabbricanti, comunque tassati, possono a loro scelta facendone dichiarazione nella denunzia della fabbrica, pagare la tassa: o anticipatamente, in ragione del prodotto da ottenere; od a misura della estrazione del prodotto dal magazzino annesso alla fabbrica; od a rate quindicinali posticipate, sul prodotto ottenuto.

Art. 55. — Il pagamento si fa mediante versamento diretto nella sezione di tesoreria. I debitori, che siano fuori del capoluogo della Provincia, possono eseguire il pagamento mediante vaglia postale intestato al tesoriere provinciale dello stato ovvero intestato al debitore medesimo e da lui girati a favore del tesoriere. Eguale facoltà può essere, eccezionalmente, consentita dall'intendente di finanza, a fabbricanti, che risiedano nel capoluogo della Provincia.

Ai fabbricanti di seconda categoria, che paghino con vaglia postale, la relativa spesa è rimborsata dall'Amministrazione finanziaria.

Art. 56. — I fabbricanti, che pagano la tassa anticipatamente, debbono allegare alla dichiarazione di lavoro, che presentano all'Ufficio tecnico di finanza, la quietanza di tesoreria comprovante l'avvenuto versamento della tassa dovuta in corrispondenza alla dichiarazione, ovvero il vaglia intestato o girato al tesoriere provinciale per lo stesso ammontare e la relativa fattura del versamento. L'agente di vigilanza deve curare che il numero delle giornate di lavoro o la quantità di lavoro non vada oltre il limite, a cui corrisponde la tassa anticipatamente pagata. Qualora ciò avvenga l'agente non consente la ulteriore

lavorazione, se non sia stata a lui presentata la suppletiva dichiarazione con la prova dell'avvenuto pagamento della tassa dovuta: nel qual caso egli trasmette o consegna lal'Ufficio tecnico la nuova dichiarazione di lavoro con la quietanza di tesoreria od il vaglia relativo.

I fabbricanti ed i concentratorí, che pagano la tassa a misura della estrazione del prodotto dal magazzino, debbono consegnare, all'agente con cui la assistenza l'estrazione si compie. per la rimessione all'Ufficio tecnico, la quietanza di tesoreria od il vaglia intestato o girato al tesoriere provinciale per la somma di tassa corrispondente alla quantità di prodotto che si estrae. Nel caso di pagamento con vaglia debbono anche consegnare la relativa fattura di versamento.

L'Ufficio tecnico, presa nota delle quietanze di tesoreria, ne cura la restituzione allo interessato; e, quando il pagamento della tassa sia avvenuto mediante vaglia postale, ne esegue il versamento in tesoreria e fa pervenire la quietanza allo interessato, dopo averne preso nota.

I fabbricanti, che pagano a rate quindicinali, debbono eseguire il versamento entro il termine che viene indicato dall'Ufficio tecnico. Qualora si servano di vaglia, incorrono, nella multa di mora se il vaglia giunge alla sezione di tesoreria dopo la scadenza del termine, salvochè esso risulti emesso in tempo utile per potere giungere entro il medesimo.

Art. 57. — Per la riscossione della tassa liquidata a carico dei fabbricanti che la versano a rate quindicinali, lo Ufficio tecnico deve, non più tardi del giorno tre d'ogni mese:

trasmettere all'Intendenza di finanza l'elenco, in doppio originale, della tassa netta dovuta da ciascun fabbricante, specificando l'ammontare delle singole rate e le rispettive scadenze, nonchè il giorno entro il quale deve essere eseguito il pagamento;

far notificare a ciascun fabbricante, col mezzo di un delegato alla vigilanza e nei modi determinati dall'art. 29, l'avviso di pagamento, che deve contenere le seguenti indicazioni:

1° l'ammontare della tassa, al netto dell'abbuono legale, liquidata nel mese precedente;

2° le somme dovute per qualsiasi motivo e non comprese nelle liquidazioni dei mesi precedenti;

3° le somme da detrarsi;

a) per errori materiali incorsi nelle liquidazioni anteriori ;

b) per compensi dovuti in causa di sospensioni di lavoro non portante a discarico nelle liquidazioni precedenti ;

c) per estrazioni di spiriti con bolletta di cauzione, per la quale sia pervenuto il certificato di scarico, e per abbuoni di tassa sugli spiriti adulterati;

4° la tassa netta dovuta dal fabbricante, distinta nelle due rate quindicinali, con l'indicazione delle rispettive scadenze;

ed inoltre portare le avvertenze:

1° che, decorso il termine di otto giorni dalla scadenza, il fabbricante che non paghi la tassa o la paghi solamente in parte è assoggettato sulla somma non pagata alla multa di centesimi quattro per ogni lira del debito, ai sensi dell'art. 27 della legge (testo unico) del 29 giugno 1902, n. 281, sulla riscossione delle imposte dirette;

2° che, decorso il termine di altri cinque giorni senza che la rata sia stata interamente pagata, sarà proceduto alla sospensione dell'esercizio della fabbrica ed il credito sarà ricuperato sulla cauzione, e, occorrendo, sui beni del debitore.

Art. 58. — Per i fabbricanti, che pagano la tassa anticipatamente, l'Ufficio tecnico deve, non più tardi del giorno tre di ogni mese:

trasmettere all'Intendenza di finanza un elenco in doppio esemplare delle partite per le quali risulti un debito a carico dei fabbricanti, annotandovi:

a) il nome e cognome di ciascun fabbricante;

b) la tassa netta liquidata a carico dei medesimi;

c) la somma versata;

d) le differenze a debito;

far notificare a ciascun fabbricante l'avviso di pagamento, coi dati richiesti ai nn. 1, 2 e 3 dell'art. 57 aggiungendo gli eventuali conguagli dipendenti da giudizi peritali, e con l'ammontare del debito di tassa, avvertendo che il pagamento deve essere fatto in una sola volta entro 8 giorni dalla notificazione dell'avviso stesso e con le altre avvertenze indicate all'ultimo comma dell'articolo precedente circa l'applicazione della multa, la sospensione dell'esercizio ed il ricupero del credito, che ha luogo, in questo caso, sui beni del fabbricante.

Art. 59. — L'intendenza trasmette, entro tre giorni dal ricevimento, alla delegazione del tesoro gli elenchi dei fabbricanti che pagano la tassa a rate quindicinali e quelli dei fabbricanti rimasti in debito di tassa.

La delegazione restituisce all'Intendenza, entro 24 ore, un esemplare degli elenchi, con attestazione di ricevimento.

Art. 60. — Se, entro il termine stabilito per il pagamento, il fabbricante non paga la tassa o la paga solo in parte, la delegazione del tesoro applica e riscuote la multa sulla somma non pagata.

Decorsi altri cinque giorni dal termine suddetto, la delegazione del tesoro partecipa all'Intendenza di finanza lo ammontare della somma di cui il fabbricante è rimasto in debito distintamente per la tassa e multa.

L'Intendenza emette subito il decreto di sospensione del-

esercizio della fabbrica e lo spedisce all'Ufficio tecnico, perchè provveda immediatamente al suggellamento degli apparecchi.

Il credito di tassa e della multa è ricuperato sulla cauzione del fabbricante, e, ove questa risulti insufficiente o si tratti di debito di fabbricanti che pagano la tassa anticipatamente, si procede anche su tutti i beni di pertinenza del debitore, con le norme, con i mezzi e con i diritti stabiliti dalla legge per la riscossione delle imposte dirette.

Art. 61. — La fabbrica sospesa dall'esercizio non può essere riattivata se non dopo che l'Intendenza di finanza abbia emesso il decreto di revoca della sospensione.

Il decreto di revoca non può essere rilasciato se il fabbricante non giustifica di aver pagata la tassa e la multa del 4 per cento oppure di aver reintegrata la cauzione.

Il decreto è dall'Intendenza comunicato in copia allo Ufficio tecnico di finanza.

CAPO VIII.

Trasporto di spiriti vincolati alla tassa con destinazione all'interno dello Stato.

Art. 62. — Le bollette di cauzione per il trasporto degli spiriti vincolati alla tassa sono rilasciate dal personale delegato al servizio di vigilanza e di riscontro alla dipendenza dell'Ufficio tecnico di finanza.

La cauzione può essere prestata tanto dal mittente quanto dal destinatario, presso una dogana di primo ordine, o di secondo ordine della prima classe, e dev'essere ragguagliata all'importo totale della tassa che grava lo spirito da trasportarsi.

In ogni caso la cauzione dev'essere costituita da deposito di contanti o di titoli di stato o garentiti dallo Stato. Se data dal destinatario può valere per tutte le partite di spirito ch'egli riceve da provenienze diverse, ed è inscritta in apposito libretto a conto corrente da conservarsi presso la dogana. Il libretto è munito di una serie di cedolette, le quali sono destinate a dar prova della prestata cauzione, per ogni singola partita di spirito da trasportarsi. La dogana stacca dal libretto tante cedolette per somme dichiarate quante ne sono richieste dal titolare, nei limiti della somma costituente la cauzione cumulativa, e le spedisce agli Uffici che devono rilasciare le bollette di cauzione, i quali trattengono le cedolette fino all'arrivo del certificato di scarico, quindi la restituiscono d'urgenza, previa riscossione della tassa sulla deficienza riscontrata dall'Ufficio destinatario, alla dogana che ha ricevuto il deposito, e che rimette a credito del destinatario dello spirito la somma inscritta sulle cedole stesse.

Può farsi a meno della cauzione, qualora l'Ufficio tecnico possa supplirvi mediante scorta, e l'interessato sopporti, ove d'uopo, le spese relative.

Art. 63. — Per ottenere la bolletta di cauzione, l'interessato deve fare, all'Ufficio od all'agente incaricato di rilasciarla, una dichiarazione scritta, senza cancellature ed alterazioni, indicante:

a) il nome e cognome del mittente o del suo rappresentante;

b) l'ubicazione della fabbrica, dell'opificio o del magazzino da cui deve uscire lo spirito, specificando, ove trattisi di fabbrica, se sia soggetta, oppure non, alla vigilanza permanente;

c) la persona o la ditta, cui lo spirito è destinato, e l'opificio o il magazzino, nel quale sarà introdotto, con la sua precisa ubicazione;

d) il numero e la specie dei recipienti, nei quali sarà trasportato lo spirito, con le rispettive marche e cifre numeriche;

e) la quantità di spirito, che si vuole estrarre e che per le fabbriche non soggette alla vigilanza permanente non può essere inferiore ad un ettolitro idrato;

f) la quantità di alcool anidro corrispondente;

g) la garanzia prestata.

La dichiarazione non è accettata quando vi sia difetto di qualunque delle suddette condizioni.

Nella bolletta di cauzione l'Ufficio o l'agente, oltre al riportare le indicazioni contenute nella dichiarazione, determina il tempo entro il quale lo spirito deve giungere al luogo di destinazione, e se del caso, la via ordinaria, che devesi percorrere.

Art. 64. — Ottenuta la bolletta di cauzione, l'interessato richiede, per l'estrazione dello spirito, l'intervento di un delegato dell'Ufficio tecnico. Questi verifica la quantità ed il grado di forza dello spirito, e le indicazioni della bolletta in confronto al numero, ed alle specie, marche e cifre dei recipienti, che suggella; e certifica il compimento di tali operazioni mediante annotazione sulla bolletta stessa, sulla quale indica inoltre, ove consti, la materia da cui è derivata ciascuna partita di spirito.

Ove occorra di trasportare insieme spiriti vincolati a tassa e spiriti liberi ad un opificio per esservi rilavorati, dovrà l'agente assicurarsi che lo spirito libero sia greggio e già stato assoggettato a tassa. In tal caso basterà nella bolletta di cauzione specificare distintamente la quantità gravata e quella libera di tassa.

La bolletta di cauzione deve essere dal trasportatore esibita, durante il viaggio, agli agenti di finanza ad ogni loro richiesta.

La tassa di bollo di centesimi dieci dovuta per la bolletta di cauzione è riscossa con le norme dettate dal seguente art. 86.

Art. 65. — Giunti gli spiriti all'opificio di rettificazione od al magazzino cui sono diretti, il destinatario deve avvertire

subito l'agente delegato dall'Ufficio tecnico al servizio di vigilanza, della cui residenza esso Ufficio deve dargli preventivamente notizia.

L'agente accerta l'integrità dei suggelli, verifica la quantità ed il grado di forza dello spirito, ed attesta sulla bolletta il risultato. Quando esista una eccedenza ovvero una deficienza superiore al 2 per cento, l'agente compila processo verbale di contravvenzione a carico del mittente.

Art. 66. — La bolletta è dall'agente trasmessa unitamente al verbale di contravvenzione, che sia stato compilato, all'Ufficio tecnico per le annotazioni nel registro in base alla quantità riscontrata all'arrivo.

La bolletta è trattenuta a corredo del registro di magazzino; il certificato di scarico annesso alla medesima, dopo avervi indicato il numero e la data del nuovo allibramento, è restituito con la maggior possibile sollecitudine all'Ufficio tecnico che aveva precedentemente in carico lo spirito.

Art. 67. — Sulle deficienze, ancorchè non superiori al due per cento, è dovuta senz'altro la tassa, la quale deve essere versata direttamente nella sezione di tesoreria dal mittente. Quando questi non vi adempia in seguito allo invito fattogli dall'Ufficio tecnico, la tassa è data in riscossione all'Ufficio finanziario, nella cui circoscrizione si trova la fabbrica od il deposito donde venne levato lo spirito. L'Ufficio finanziario, se il pagamento abbia avuto luogo mediante quietanza di tesoreria ad esso esibita la rimette all'Ufficio tecnico; se gli fu invece presentato vaglia intestato o girato a favore del tesoriere provinciale, cura il versamento nella sezione di tesoreria, ritirandone quietanza a nome del mittente dello spirito al quale la fa pervenire per per mezzo dell'Ufficio tecnico, che ne prende nota nel registro.

Sul certificato di scarico si riportano gli estremi della quietanza di tesoreria.

Lo scarico dal registro della fabbrica, dell'opificio o del magazzino donde fu estratto lo spirito, ha luogo sempre per la quantità riconosciuta all'arrivo; però, nel caso di deficienza, è scaricata altresì la quantità corrispondente all'ammontare della tassa pagata.

La quantità dello spirito da scaricarsi dal registro non può mai superare quella che corrispondeva al debito di tassa al momento della estrazione.

CAPO IX.

Magazzini di deposito.

Art. 68. — I commercianti all'ingrosso e gli esercenti stabilimenti per la concia dei vini, dei mosti e delle frutta da espor-

tarsi, che intendono istituire un deposito di spiriti in magazzini sottoposti alle prescrizioni e sanzioni della legge doganale per i depositi di proprietà privata, devono farne domanda in carta da bollo all'Ufficio tecnico di finanza, indicando:

a) il nome e cognome di chi vuole istituire il deposito o del suo rappresentante;

b) l'ubicazione del magazzino, i locali di cui si compone, e il numero d'identificazione di ciascuno;

c) la quantità massima di spirito che vi sarà depositato.

Entro 15 giorni da quello in cui ha ricevuto la domanda, l'Ufficio tecnico verifica il magazzino, ed accerta che soddisfaccia alle prescrizioni della legge doganale per i depositi di proprietà privata, ordinando, ove occorra, gli adattamenti e le opere da compiersi.

Dopo la verificazione, purchè non siano emerse eccezioni rispetto ai locali o queste siano state rimosse mediante l'esecuzione dei lavori ordinati, l'Ufficio tecnico notifica all'interessato l'ammontare della cauzione da prestarsi a termini dell'art. 8 del testo unico di legge.

Nessuna introduzione di spirito nel magazzino può essere consentita, se l'esercente non prova all'Ufficio tecnico di avere prestata la cauzione in uno dei modi stabiliti dall'art. 41.

Sopra richiesta dell'Ufficio tecnico, la cauzione deve essere aumentata, quando s'intenda tenere in deposito nel magazzino una quantità di spirito maggiore di quella dichiarata.

Art. 69. — L'introduzione nei magazzini degli spiriti accompagnati da bolletta di cauzione e la loro estrazione devono tenersi in evidenza, a cura dell'Ufficio tecnico, mediante annotazioni di carico e scarico sui registri, ed a ciascuna di esse deve sempre corrispondere la citazione del documento, che giustifica il carico e lo scarico.

Il carico del registro è costituito dalle quantità per le quali si è attestato l'arrivo sulle bollette di cauzione.

Lo scarico è costituito dalle quantità corrispondenti alle tasse pagate con quietanza di tesoreria, o spedite con bollette di cauzione.

Nei magazzini annessi alle fabbriche il carico e lo scarico sono tenuti in evidenza nel registro di allibramento dello spirito prodotto.

Art. 70. — L'Ufficio tecnico esercita continua vigilanza sui magazzini ed eseguisce verificazioni ordinarie ogni semestre e straordinarie ogni qualvolta lo creda opportuno, compilando processo verbale in doppio esemplare da firmarsi anche dal fabbricante, dal rettificatore o dall'esercente del magazzino. Un esemplare del verbale è consegnato all'interessato.

Ad ogni verificazione, ed all'esaurimento del deposito, viene fatto dall'Ufficio tecnico il riepilogo del carico e dello scarico risultante dai registri.

Per tutti indistintamente i magazzini, la quantità di spirito in deposito si deve sempre ritenere eguale alla differenza fra il carico e lo scarico. Qualora, a seguito di verificazione, si riscontri una deficienza, il depositante è obbligato all'immediato versamento in tesoreria della tassa liquidata dall'Ufficio tecnico sulle quantità mancanti, senza pregiudizio delle multe comminate dalla legge doganale per le differenze riscontrate nei magazzini di proprietà privata nel caso che la deficienza ecceda il 2 per cento oltre il 5 per cento l'anno, da computarsi, quest'ultimo, nei periodi minori di un anno, in proporzione, di mese in mese compiuto.

Rispetto agli opifici di rettificazione, nell'accertare la quantità si deve tener conto di tutto lo spirito che vi esiste, sia grezzo, sia in corso di rettificazione, sia rettificato.

L'abbuono, a norma dell'art. 15 del testo unico di leggi, si accorda solo nel caso d'incendio o di altro sinistro, legalmente accertati, cui l'esercente del magazzino dimostri o comprovi di non aver potuto ovviare mediante migliore condizionatura dei recipienti o maggiore vigilanza sul magazzino.

Art. 71. Le quantità riscontrate nella verificazione sono annotate a carico del nuovo conto che viene aperto.

A piè del conto chiuso sono citate, col numero, data ed importo, le quietanze di tesoreria per la tassa riscossa sulle deficienze ed è pur fatto cenno della presa in carico nel nuovo conto delle quantità riconosciute in modo da dimostrare il pareggio tra il carico e lo scarico.

Art. 72. — Qualora il fabbricante od il rettificatore cessi dall'industria, ovvero sia trascorso un anno dall'ultima dichiarazione di lavoro, lo spirito esistente nei magazzini annessi alla fabbrica od all'opificio è considerato come in deposito in un magazzino da commerciante all'ingrosso.

Sono ugualmente considerati come in deposito in un magazzino da commerciante all'ingrosso gli spiriti esistenti nei magazzini di una fabbrica o di un opificio di rettificazione, qualora avvenga il passaggio della fabbrica o dell'opificio ad altro esercente ma non il passaggio degli spiriti. Il nuovo esercente, se intende iniziare la lavorazione prima dell'esaurimento del magazzino dell'esercente cessato, deve fornire altro magazzino di deposito.

Nei detti casi dev'essere prestata la cauzione richiesta per i magazzini di commercianti all'ingrosso, entro i 15 giorni dalla cessazione dell'industria, o dal passaggio della fabbrica o dell'opificio al nuovo esercente.

Fino a che non sia prestata la nuova cauzione, è interdetta ogni ulteriore introduzione di spirito nei magazzini, e non è svincolata la precedente cauzione.

Decorso l'accennato termine di 15 giorni senza che la cauzione

sia stataprestata, o decorsi altri 90 giorni senza che sia stata fatta l'estrazione per il passaggio al consumo, o con bolletta di cauzione, di tutto lo spirito, quello ancora esistente nei magazzini è ritenuto come abbonato ed a disposizione dell'Amministrazione, la quale ha il diritto di venderlo, col consenso dell'Autorità giudiziaria, al migliore offerente, anche a semplice trattativa privata, conservando in ogni caso integre le sue ragioni di credito sulla cauzione e contro il fabbricante o rettificatore, salvo solo la compensazione fino a concorrenza del prezzo ricavato dalla vendita dedotte le spese.

Se insieme con la fabbrica sieno ceduti anche gli spiriti esistenti nei magazzini, deve essere presentata all'Ufficio tecnico di finanza una dichiarazione in doppio originale, colle firme degli esercenti cessante e subentrante autenticate da notaio, con cui il primo cede ed il secondo accetta gli spiriti ed il relativo carico di tassa.

CAPO X.

Magazzini per la preparazione del cognac.

Art. 73. — Chi intende istituire un magazzino, assimilato ai doganali di proprietà privata, per la custodia dello spirito di vino destinato alla preparazione del cognac mercè il sistema dell'invecchiamento, deve farne domanda, in carta bollata, all'Ufficio tecnico di finanza indicando:

a) il nome e cognome del titolare del deposito e del suo rappresentante ;

b) l'ubicazione del magazzino, i locali di cui si compone, ed il numero d'identificazione di ciascuno;

c) la quantità massima di spirito che sarà depositata;

d) la specie, la qualità e la quantità dei recipienti, nei quali lo spirito sarà depositato, e la capacità di ciascuno di essi.

L'Ufficio tecnico, nel termine di 15 giorni da quello in cui ha ricevuto la domanda, verifica il magazzino per accertare che risponda alle condizioni della legge doganale, ed ordina gli adattamenti e le opere che siano eventualmente necessari. Esamina pure i recipienti, i quali debbono consistere in botti di quercia, della capacità non superiore a dieci ettolitri, e si assicura che non abbiano fodere o rivertimenti di alcuna specie e non siano verniciati nè all'interno nè all'esterno.

Art. 74. — Lo spirito di vino, che si vuol estrarre dalle fabbriche, con destinazione ai magazzini per la preparazione del cognac, dev'essere di ricchezza alcoolica, ottenuta di primo getto, non superiore a 65 gradi, restando escluso che possa ridursi a tale gradazione, mediante allungamento, lo spirito di gradazione superiore.

Detto spirito dev'essere anche di buon gusto, per tale riconosciuto dall'Ufficio tecnico, nella cui circoscrizione si trova la fabbrica, e che deve consentirne la estrazione con la indicata destinazione. Nel caso di divergenza tra l'industriale e l'Ufficio tecnico di finanza circa la qualità dello spirito, l'industriale potrà sollevare la controversia da risolversi a norma dell'art 2. del testo unico di legge.

Art. 75. — L'introduzione dello spirito nel magazzino si fa in base alla bolletta di cauzione nella quale l'Ufficio tecnico, che la emette, deve espressamente fare risultare che lo spirito risponde alle condizioni indicate nel precedente articolo, facendo menzione dell'esito della controversia che sia stata sollevata dallo industriale.

Nell'assenza di quest'ultima circostanza, se l'Ufficio tecnico, nella cui circoscrizione si trovi il magazzino, al quale lo spirito è destinato, abbia dubbio sulla qualità dello spirito medesimo, potrà procedersi al riconoscimento di essa nel modo stabilito dall'art. precedente.

Art. 76. — Prima che sia decorso un quadriennio dalla introduzione dello spirito nel magazzino, non ne è consentita la estrazione, se non per la immissione in consumo col pagamento della intera tassa di cui esso è gravato, ovvero per la spedizione ad altro magazzino di deposito per cognac o per la esportazione all'estero.

Compiuto il quadriennio di giacenza, sulla quantità di cognac, che il depositante voglia estrarre, si concede l'abbuono dei quattro ventesimi della aliquota di tassa gravante lo spirito depositato. E per ogni anno di ulteriore giacenza, fino al massimo di dodici, si concede, nel caso di estrazione del cognac, l'aumento di abbuono del ventesimo della tassa stessa mentre per le frazioni di anno l'abbuono di tassa è liquidato in ragione di mesi compiuti.

È in facoltà dell'Amministrazione di verificare all'uscita dal deposito, se il prodotto abbia i requisiti del cognac, mancando i quali non saranno concesse le agevolazioni sulla tassa.

Oltre il dodicesimo anno di giacenza, nessun abbuono è concesso ancorchè lo spirito non venga estratto, ma sia lasciato tuttora in deposito a tempo indeterminato, restando ferma così la tassa nella misura degli otto ventesimi di quella originariamente dovuta.

Dopo il quadriennio di giacenza, lo spirito può essere anche immesso in botti di quercia di capacità superiore ai dieci ettolitri.

Art. 77. — Il movimento dello spirito nel magazzino è tenuto in evidenza dall'Ufficio tecnico mediante registro di carico e scarico, nel quale sono annottate a carico le quantità introdotte in conformità alle attestazioni di arrivo sulle bollette di cauzione, ed a scarico le quantità estratte verso pagamento della

tassa totale, o ridotta per l'abbuono di giacenza, ovvero spedite con accompagnamento di bolletta di cauzione.

Per ogni annotazione di carico e scarico è citato il documento che la giustifica.

Art. 78. — Anche nei magazzini per la preparazione del cognac l'Ufficio tecnico esegue, con le norme degli articoli 70 e 71, verificazioni ordinarie semestrali, estraordinarie quando occorranno.

Se nelle verificazioni praticate prima che sia scaduto il quadriennio per la concessione dell'abbuono di tassa si riscontra una quantità di spirito inferiore alla differenza tra il carico e lo scarico, non si fa luogo nè alla riscossione della tassa nè al procedimento contravvenzionale per la deficienza, qualora questa sia nel limite della quantità di spirito cui corrisponderebbe l'abbuono di tassa maturatosi in proporzione del tempo decorso dal giorno della introduzione nel deposito a quello di verifica. Oltre questo limite, è dovuto il pagamento della tassa originaria sulla differenza tra la deficienza ed il limite stesso

Nelle verificazioni pratiche dopo il quadriennio, sulle deficienze di spirito superanti il limite della quantità che corrisponde all'abbuono è dovuta la tassa in base all'aliquota ridotta vigente nell'anno.

Durante i primi dodici anni di giacenza nessuno scarico deve farsi dal registro pei cali non superanti il limite suindicato, i quali verranno tutti scaricati quando sia compiuto il dodicennio, o quando, anche prima del dodicennio, il magazzino sia esaurito, verso il pagamento della relativa tassa liquidata in base ad otto ventesimi della intera aliquota di cui lo spirito era gravato all'atto della immissione in deposito, ovvero in base all'aliquota ridotta vigente nell'anno in cui il magazzino è esaurito.

CAPO XI.

Disposizioni per le fabbriche di aceto che impiegano spirito.

Art. 79. — Il fabbricante di aceto, che voglia impiegare nella sua industria spirito a tassa ridotta, deve presentare denunzia della fabbrica all'Ufficio tecnico di finanza, scritta in doppio originale, indicante:

a) l'ubicazione della fabbrica e i locali di cui è composta, con speciale designazione del magazzino destinato al deposito dello spirito;

b) il metodo di preparazione dell'aceto;

c) la produttività media giornaliera della fabbrica ed il tanto per cento di alcool adoperato.

L'Ufficio tecnico restituisce un esemplare della denunzia con attestazione del giorno in cui fu presentata, e nel termine di 15 giorni verifica la fabbrica seguendo, rispetto al magazzino di deposito dello spirito, le norme indicate all'art. 66, e compila il relativo verbale in due esemplari, uno dei quali è consegnato al fabbricante che ha l'obbligo di custodirlo nei locali di fabbrica e di esibirlo agli agenti di vigilanza ad ogni loro richiesta.

Art. 80. — Lo spirito da spedirsi alle fabbriche di aceto non deve segnare meno di 90 gradi dell'alcoolometro centesimale ufficiale. Nel registro della fabbrica, dell'opificio e del magazzino, da cui lo spirito proviene, la bolletta di cauzione è citata a scarico della tassa in ragione di L. 90 per ogni ettolitro di alcool anidro; per la tassa rimanente deve essere citata la quietanza di pagamento.

In quanto al modo di prestare la cauzione a garanzia della tassa o sopratassa non abbonata, al rilascio della bolletta di cauzione, all'introduzione in magazzino ed all'allibramento nel registro, alla costituzione della cauzione per la giacenza dello spirito in deposito, nonchè alle verificazioni ordinarie e straordinarie ed ai pagamenti sulle deficienze sono da osservarsi le disposizioni degli articoli dal 62 al 71 inclusivi. Però, se si tratta di spirito importato dall'estero, il pagamento della sopratassa dovuta sulle deficienze, a compimento di quella già riscossa, è eseguito presso la dogana che ha emessa la bolletta di cauzione.

Art. 81. — Almeno tre giorni prima d'iniziare la lavorazione il fabbricante di aceto deve presentare all'Ufficio tecnico di finanza una dichiarazione in doppio esemplare, indicante la quantità di spirito che sarà impiegato e il suo grado di forza, la proporzione in cui lo spirito entra nelle miscele, la durata e l'orario giornaliero della lavorazione.

Uno degli esemplari della dichiarazione, vidimato dall'Ufficio, viene restituito all'interessato, il quale ha l'obbligo di custodirlo in fabbrica e di presentarlo agli agenti di finanza ad ogni loro richiesta.

Art. 82. — L'agente delegato alla vigilanza assiste all'estrazione dal magazzino della quantità di spirito dichiarata per la lavorazione accertandone il grado di forza; all'adulterazione dello spirito stesso, che si deve effettuare mescolando allo spirito il tre per cento di acido acetico assoluto, od il quindici per cento di aceto concentrato; ed alla formazione delle miscele, le quali debbono avere gradazione alcoolica non superiore a 15. Le miscele forti, da non superare la decima parte della intera quantità delle miscele preparate, possono avere gradazione alcoolica fino a 40.

Inscrive sulla dichiarazione la quantità ed il grado di forza dello spirto estratto; ne attesta l'avvenuta adulterazione, e

vigila perchè tutto lo spirito adulterato sia impiegato nella formazione delle miscele; trasmette poscia la dichiarazione all'Ufficio tecnico per lo scarico dello spirito dal registro di magazzino.

Art. 83. — È fatto obbligo al fabbricante di tenere un registro, nel quale sia posto in evidenza;

a) la quantità e il grado alcoolico delle miscele preparate;

b) la quantità di esse miscele, che giornalmente viene passata ai tini di acetificazione;

c) la quantità del prodotto giornaliero;

d) la quantità e la destinazione del prodotto estratto, volta per volta, dalla fabbrica.

Questo registro deve rimanere a disposizione degli agenti di vigilanza, i quali possono, quandochessia, procedere agli opportuni riscontri, per accertare la concordanza della quantità di aceto ottenuto con quella dello spirito estratto dal magazzino.

Nel caso di cessazione dall'industria della fabbricazione dell'aceto, lo spirito che esiste nel magazzino annesso alla fabbrica decade dal beneficio della riduzione della tassa e va soggetto alle disposizioni dell'art. 72.

CAPO XII.

Trasporto e deposito degli spiriti non più soggetti a tassa.

Art. 84. — Sono esenti dai vincoli della circolazione e del deposito i liquori veri e propri ,di tipo costante, contenuti in recipienti, la cui chiusura sia assicurata con capsula o placca metallica recante allo esterno, in modo visibile, l'indicazione della ditta e del Comune ove è situata la fabbrica da cui provengono.

Son pure eccettuati gli spiriti ed i residui della distillazione e della rettificazione adulterati con denaturante generale.

Nell'applicazione delle norme della legge 13 novembre 1887, n. 5028, richiamata dall'art. 12 del testo unico, per la risoluzione delle controversie rispetto alla qualificazione dei liquidi liquorosi, alla dogana è sostituito l'Ufficio tecnico di finanza, e la Camera di commercio, alla quale, sopra richiesta di chi ha sollevata la controversia, occorre far capo, è quella nella cui circoscrizione si trova il luogo ove fu rinvenuto il liquido spiritoso in circolazione ed in deposito.

Art. 85. — Sono documenti giustificativi del trasporto degli spiriti:

a) le bollette di legittimazione;

b) le bollette di pagamento dei diritti di confine, quando gli spiriti provengano dall'estero, purchè, sopra richiesta della

parte, espressa nel corpo della dichiarazione d'entrata, la dogana abbia in esse fatte le indicazioni di cui alle lettere *b*), *d*) ed *e*) dell'art. 88.

È però in facoltà dell'importatore di richiedere alla dogana, per il trasporto degli spiriti a destinazione, il rilascio di una o più bollette di legittimazione in base a quella di pagamento, a tergo della quale la dogana, fa, in questo caso, le opportune annotazioni di discarico;

c) le bollette di cauzione rilasciate a termini dell'art. 141.

Art. 86. — Gli uffici incaricati di rilasciare le bollette di legittimazione per il trasporto degli spiriti sono:

a) le dogane e el sezioni di dogana;

b) gli Uffici tecnici di finanza;

c) i magazzini di deposito e gli Uffici di vendita dei generi di privativa;

d le brigate della guardia di finanza;

e) gli agenti addetti alla vigilanza delle fabbriche e negli opifici.

Ove le esigenze del commercio lo richedano, le intendenze di finanza possono incaricare dell'emissione delle accennate bollette, anche:

f) le agenzie delle imposte;

g) gli Uffici del registro;

h) i ricevitori del lotto;

i) gli uffici postali.

Nei comuni di maggiore importanza, o dove sia richiesto dalle esigenze del commercio, oppure dalla topografia dei centri abitati, l'incarico di rilasciare le bollette può essere dato a più di un Ufficio.

Nei luoghi notevolmente distanti dalla sede di alcuno di detti Uffici, le Intendenze di finanza provvedono perchè le bollette siano rilasciate da agenti inviati periodicamente nei luoghi stessi.

Pel rilascio delle bollette di legittimazione e per gli altri incarichi eventuali loro affidati secondo il presente regolamento, agli uffici indicati alle lettere *c*), *f*), *g*), *h*) ed *i*), è concessa una indennità in ragione di 10 centesimi per ogni bolletta di legittimazione rilasciata durante l'esercizio finanziario, in modo però che per ciascun ufficio e per ciascun esercizio non possa tale indennità superare le lire trecento.

Art. 87. — Per gli spiriti esistenti nei depositi, di che all'art. 12 del testo unico di leggi per quelli esistenti nelle fabbriche che pagano la tassa anticipatamente od a rate quindicinali, e per quelli liberi di tassa esistenti negli opifici di rettificazione, la bolletta di legittimazione non può essere rilasciata, se l'interessato non presenti all'agente il registro di carico e scarico, e se da questo non risulti che nel deposito, nella fabbrica, o nel-

l'opificio si trova una quantità di spirito almeno uguale a quella per cui si chiede la bolletta.

Per gli spiriti, sui quali la tassa è pagata a misura dell'estrazione la bolletta di legittimazione è rilasciata in base al registro di magazziho, e in essa si cita la quitanza del pagamento.

In nessun altro caso è ammesso il rilascio di bolletta di legittimazione.

Art. 88. — La bolletta di legittimazione deve portare il giorno e l'ora in cui viene rilasciata e contenere le indicazioni seguenti:

a) nome e cognome del richiedente, e qualità ed ubicazione del deposito o del magazzino dal quale lo spirito deve estrarsi;

b) nome e cognome del destinatario, e luogo preciso di destinazione dello spirito;

c) quantità dello spirito e grado di forza, qualità, numero e marche di recipienti;

d) termine utile per giungere a destinazione, mezzo di trasporto ed itinerario da seguire;

e) giorno e ora in cui deve intraprendersi il trasporto, avvertendo, quanto al giorno, che esso può essere anche fissato in uno dei tre successivi a quello del rilascio della bolletta.

La tassa di bollo di centesimi 10 è riscossa mediante corrispondente marca da bollo da applicarsi sulla bolletta all'atto del rilascio. Tale marca a cura dell'agente, che emette la bolletta, è apposta in prossimità della linea di separazione della matrice ed annullata con la sovrapposizione del bollo di ufficio, in modo che questo bollo rimanga impresso in parte sulla matrice ed in parte sulla bolletta. Quando non abbia un bollo proprio, l'agente applica la marca in fine della bolletta ed immediatamente prima della firma, e l'annulla scrivendo in una sola linea ed in tutte lettere la data del rilascio in guisa che la scritturazione incominci sul foglio al lato destro della marca e passando orizzontalmente su di essa vada a terminare parimente sul foglio al lato sinistro.

Art. 89. — Il mittente ha l'obbligo di far contrasseganre la bolletta dall'Amministrazione delle strade ferrate al momento della spedizione, quando il trasporto avvenga per ferrovia: non osservandosi questa formalità, la bolletta di legittimazione non è valida.

Per i trasporti in cabotaggio la bolletta di legittimazione deve accompagnare lo spirito, unitamente con la bolletta di lasciapassare, e serve per la continuazione del viaggio, per via di terra, fino al luogo di destinazione.

Art. 90. — Gli Uffici incaricati del rilascio delle bollette di legittimazione o di cauzione hanno la facoltà di prorogare, a richiesta, anche verbale delle parti, la validità delle bollette stesse, purchè non siano scadute, e sia riconosciuto insufficiente il termine concesso per giungere all'assegnata destinazione,

oppure siano avvenuti giustificati ritardi nella spedizione o nel trasporto dello spirito. Tale facoltà compete anche ad uno degli uffici stessi, diverso dall'emittente, quando trattisi di trasporti per ferrovia o per via di mare.

Possono altresì i detti Uffici, sempre quando non sia peranco scaduta la validità delle bollette, mutare, secondo la richiesta, la destinazione della merce ed autorizzare il ritorno di questa al luogo di partenza, stabilendo, in entrambi i casi, il termine utile per giungere alla nuova destinazione.

Le intendenze di finanza, le dogane e gli Uffici tecnici di finanza hanno inoltre la facoltà di prorogare, su regolare domanda scritta, la validità delle bollette ancorchè scadute, qualora la scadenza sia avvenuta durante il trasporto della merce col mezzo di ferrovia o per via di mare, o durante la permanenza presso la stazione ferroviaria o lo scalo marittimo, semprechè sia escluso ogni sospetto di frode.

Della proroga accordata e della nuova destinazione deve farsi risultare nella bolletta.

Art. 91. — Nel caso che la bolletta di cauzione o di legittimazione sia smarrita, durante il trasporto per ferrovia, per fatto dell'Amministrazione ferroviaria, potrà l'intendenza di finanza autorizzare il rilascio di un duplicato in carta libera da servire per l'ulteriore trasporto purchè sia in ogni caso assicurata l'identità della merce con quella spedita con l'originario documento.

Art. 92. — La circolazione ed il deposito degli spiriti e delle bevande alcooliche sono liberi nell'interno della cinta daziaria dei Comuni chiusi agli effetti del dazio di consumo, purchè l'Amministrazione del dazio stesso gratuitamente riscontri per mezzo degli agenti daziari, sotto la sorveglianza dell'Amministrazione finanziaria, il movimento di entrata e di uscita degli spiriti e delle bevande alcooliche soggette a vincolo, e delle relative bollette di legittimazione o degli altri recapiti doganali.

All'uopo gli Uffici daziari dovranno:

1° richiedere, all'entrata nel Comune, ed all'Uscita dal medesimo, di spirito o di bevande alcooliche, in quantità eccedente dieci litri, la bolletta che ne legittima la provenienza. Nel caso di uscita, appongono sulla bolletta il *visto uscire* senza del quale essa non sarà ritenuta valida;

2° ritirare le bollette di pagamento o di legittimazione scortanti i generi che rimangono per consumo nell'ambito daziario. Non potranno lasciarsi le bollette medesime a disposizione dei trasportatori, se non nel caso di transito degli spiriti o delle bevande alcooliche, previa suggellazione dei recipienti a garentirne l'incolumità, o mediante accompagno di scorta;

3° consegnare giorno per giorno le bollette ritirate all'Ufficio finanziario, all'uopo designato dall'intendente di finanza;

4° sequestrare gli spiriti e le bevande alcooliche sfornite di recapito, o scortate da bollette scadute o non corrispondenti allo stato dei generi o alla loro destinazione, redigendo verbale di contravvenzione;

5° riscontrare che le bollette riguardanti generi giunti per ferrovia abbiano il bollo speciale della stazione di partenza o di quella di arrivo:

6° avvisare infine di tutte le omissioni od irregolarità riscontrate nell'esame delle varie specie di recapiti gli Uffici che li hanno emessi.

Per ciascuno dei Comuni chiusi, eccettuati quelli nei quali la gestione del dazio di consumo è tenuta dallo Stato, l'assunzione degli obblighi di che nel presente articolo deve risultare da regolare deliberazione della Giunta o del Consiglio comunale debitamente approvata dalle autorità competenti ai sensi di legge.

Il Ministero ha facoltà di far cessare le franchigie per quei comuni che non soddisfacciano puntualmente gli obblighi assunti. I Comuni, che intendono rinunziarvi, devono darne avviso al Ministero almeno un mese prima.

Saranno in ogni caso esclusi dalle franchigie suddette le fabbriche, gli opifici di rettificazione e i depositi doganali o assimilati di cui all'art. 8 del testo unico di leggi, ed i depositi liberi di tassa che esportano spiriti fuori dell'ambito del Comune.

Art. 93. — Salvo le esenzioni di cui all'articolo precedente, chiunque voglia tenere in deposito, in quantità maggiore di 20 litri, spiriti liberi di tassa o bevande alcooliche, deve almeno 10 giorni prima, farne denuncia in doppio esemplare all'Ufficio tecnico di finanza, indicando il proprio nome e cognome, e l'ubicazione precisa del deposito, nonchè il nome e cognome, e la residenza nel Comune, di chi tiene le chiavi del deposito stesso nel caso di assenza dell'esercente.

Allo stesso obbligo sono sottoposti i fabbricanti di spirito che pagano la tassa anticipatamente od a rate quindicinali, nonchè i rettificatori ed i trasformatori che trattano spiriti non più soggetti a tassa.

L'Ufficio tecnico restituisce all'interessato uno degli esemplari della denunzia, munito dell'indicazione del giorno e dell'ora in cui fu presentata, e gli consegna il registro di carico e scarico ed il registro memoriale, che devono conservarsi nel locale di deposito continuamente a disposizione degli agenti.

Sono esenti dall'obbligo di tenere i detti registri, ma non da quello della denunzia come sopra, i venditori di spiriti e di bevande alcooliche, purchè la quantità che tengono in deposito non superi complessivamente i 100 litri e sia giustificata da regolari bollette di legittimazione, e purchè inoltre ne facciano la vendita in quantità non eccedente due litri per volta.

Si considerano facienti parte del deposito tutti i locali, che siano tra loro in diretta ed immediata comunicazione.

Qualora s'intenda di cessare dall'esercizio di un deposito dovrà presentarsene denuncia scritta, almeno tre giorni prima, all'Ufficio tecnico.

Art. 94. — Nei depositi non si possono introdurre spiriti e bevande alcooliche se non in partite maggiori di 10 litri idrati per ciascuna ed accompagnate da bolletta di legittimazione.

La presente disposizione non è applicabile ai depositi dei fabbricanti e rettificatori di cui al comma secondo dell'articolo precedente, limitatamente però agli spiriti da essi prodotti.

Art. 95. — Il titolare del deposito ha l'obbligo di scrivere nel registro di carico e scarico:

a) dalla parte del carico, la data dell'introduzione in deposito delle singole partite di spirito e di bevande alcooliche, e le relative quantità e grado di forza, man mano che l'introduzione ha luogo, citando la data ed il numero delle bollette di pagamento dei diritti di confine, o delle bollette di legittimazione, nonchè l'Ufficio che le ha emesse, le quali bollette debbono essere allegate a corredo del registro. Nelle fabbriche, di cui al secondo comma dell'art. 93, s'indicano gli estremi della dichiarazione di lavoro;

b) dalla parte dello scarico, alla fine di ciascun giorno, la quantità complessiva e il grado medio di forza dello spirito e delle bevande alcooliche, estratti per il consumo, a partite non superiori a 10 litri. I fabbricanti, di cui al comma 2° dell'art. 91, che rettifichino gli spiriti prodotti nella fabbrica, e gli esercenti gli opifici di rettificazione, di cui al comma stesso, devono portare a discarico i cali dipendenti dalle operazioni di rettificazione. I trasformatori, gli esercenti stabilimenti enologici e coloro che fabbricano liquori, devono giornalmente segnare a discarico le quantità prelevate dal deposito per essere impiegate nelle operazioni di trasformazione, di concia o di preparazione dei liquori. In ogni caso, si debbono portare a discarico le quantità deficienti per cali e dispersioni dei liquidi presi in carico.

Le singole partite estratte giornalmente per il consumo in quantità non superiore a 10 litri e quelle levate per le operazioni di trasformazione, di concia e di preparazione di liquori, la somma delle quali è da portarsi a discarico, devono essere notate volta per volta in un registro-memoriale, nel quale si devono anche segnare i cali di rettificazione, nonchè le quantità deficienti per cali e dispersioni.

Per le estrazioni di spiriti e di bevande alcooliche da trasportare in quantità maggiore di 10 litri, il discarico del registro deve essere fatto dall'agente che rilascia la bolletta di legittimazione, citando la data ed il numero della bolletta stessa

ed indicando la quantità dello spirito da estrarsi dal deposito, e certifica con la propria firma l'annotazione di discarico.

Il registro di carico e scarico ed il registro memoriale debbono essere, ad ogni richiesta, presentati agli agenti della finanza, i quali hanno facoltà di verificare, ogni qualvolta lo credano opportuno, gli spiriti e bevande alcooliche esistenti nel deposito. Gli spiriti e le bevande alcooliche, che si riscontrino in eccedenza in confronto alle risultanze del registro, tenuto conto, dei documenti a corredo, sono considerati di contrabbando.

Art. 96. — Nel caso di smarrimento o distruzione del registro di carico e scarico, il titolare del deposito deve avvisarne immediatamente l'Ufficio tecnico di finanza, giustificando che il fatto è dovuto a forza maggiore.

L'Ufficio tecnico ricostituisce il carico del registro in base alle bollette che hanno servito tanto per l'introduzione degli spiriti nel deposito, quanto per l'estrazione, ed in base al registro-memoriale. A tal fine l'interessato ha l'obbligo di presentare al detto ufficio le accennate bollette, ovvero in mancanza di esso, equivalenti certificati degli uffici finanziari.

La quantità di spirito, per la quale non risulti giustificata la giacenza, è considerata di contrabbando.

Art. 97. — Esaurito il registro di carico e scarico od il registro-memoriale, ed in ogni caso dopo il 30 giugno di ciascun anno, il registro di carico e scarico è chiuso dall'Ufficio tecnico di finanza, al quale gli interessati devono pertanto consegnarlo con a corredo i prescritti documenti e con il registro-memoriale.

L'Ufficio tecnico rilascia all'interessato registri nuovi, sui quali riporta la rimanenza risultante dal registro chiuso.

CAPO XIII.

Esportazioni.

Art. 98. — Alle operazioni di esportazione all'estero degli spiriti impiegati nella preparazione dei vini tipici e dei liquori, del cognac e degli altri prodotti speciali, nonchè degli spiriti in natura od aggiunti ai vini comuni, ai mosti od alle frutta, sono autorizzate soltanto le dogane di primo ordine e quelle di secondo ordine della prima classe, quando non sia altrimenti provveduto con disposizioni speciali.

Sezione 1ª.

Restituzione od abbuono di tassa pei vini tipici, i liquori, il cognac ed altri prodotti speciali.

Art. 99. — Per la esportazione, con diritto alla restituzione, nella misura stabilita dalla legge, della tassa sullo spirito, dei

vini tipici conciati all'infuori della sorveglianza dell'Amministrazione finanziaria, dei liquori, del cognac preparato fuori dei depositi indicati all'art. 9 del testo unico di leggi, e degli altri prodotti speciali ammessi con appositi Regi decreti, devesi presentare alla dogana la dichiarazione scritta, nella quale siano indicati la quantità ed il grado alcoolico del prodotto che si vuole esportare.

La dogana scrive sulla dichiarazione, in cifre ed in lettere, la qualità e la quantità riscontrate nella verificazione della merce, e preleva tre campioni di un litro ciascuno pei vini tipici e pei vini liquorosi, e di mezzo litro ciascuno per gli altri liquidi alcoolici, ad eccezione delle profumerie, per le quali basterebbero 100 centimetri cubici per ogni campione. A spese dell'esportatore li suggella con i bolli della finanza e dell'interessato, e li trasmette, di regola all'Ufficio tecnico di finanza nella cui circoscrizione esiste lo stabilimento, perchè determini, mediante la distillazione, il grado alcoolico di un campione, salvo che la dogana stessa sia stata autorizzata a farlo. Per i campioni di profumerie alcooliche e di altri prodotti speciali debbono essere trasmessi, per l'analisi, al laboratorio chimico compartimentale delle gabelle.

È in facoltà dell'esportatore di chiedere all'Ufficio tecnico di finanza, almeno tre giorni prima di estrarre i prodotti dallo stabilimento, che la verificazione sia fatta sopra luogo, sostenendo egli le spese per indennità al personale delegato. La richiesta è fatta mediante presentazione della dichiarazione di esportazione. Su questa l'Ufficio tecnico indica la data della presentazione ed attesta la concordanza tra la matrice e la figlia; poscia verifica la qualità, la quantità ed il grado di forza dei prodotti da esportarsi, e ne fa attestazione nello spazio destinato a ricevere il risultato di visita, aggiungendovi l'indicazione dei suggelli appositi ai recipienti. La dichiarazione viene dall'Ufficio tecnico posta in busta chiusa a suggello e consegnata all'esportatore per la presentazione con la merce alla dogana di uscita, la quale, riconosciuti intatti i suggelli, converte la dichiarazione in bolletta, e stacca la figlia che consegna all'interessato.

Se dalla finanza o dall'interessato viene impugnato il risultato della verificazione, si spedisce un secondo campione al laboratorio chimico centrale delle gabelle, informandone il Ministero, che dispone una nuova analisi, il risultato della quale deve ritenersi come definitivo. Del giorno e dell'ora, in cui avrà luogo la nuova analisi, è dato avviso all'interessato, il quale può intervenire o farsi rappresentare.

Il terzo campione deve rimanere suggellato a disposizione della finanza.

Art. 100. — La quantità di spirito impiegato nella prepara-

zione dei vini tipici viene determinata con l'uso della formula:

$$G = \frac{100}{100 - X}(a - X)$$

nella quale a denota la ricchezza alcoolica effettiva del vino conciato, ed X quella del vino naturale. Sostituendo nella formula i valori di a risultanti dalla prova con la distillazione, e quelli di X stabiliti dall'art. 13 del testo unico di leggi, si ottiene la quantità di alcool assoluto, espressa in litri anidri, aggiunta ad un ettolitro di vino tipico sulla quale va liquidata la restituzione.

Se si tratta di liquori, di cognac, di estratti alcoolici e di profumerie alcooliche, la restituzione va liquidata su tutta la quantità di spirito risultante dall'analisi.

Per gli altri prodotti, la tassa da restituire è liquidata sulla quantità di spirito, che fu impiegata nella loro preparazione, determinata con le norme stabilite da Regi decreti, coi quali le singole specie di prodotti siano state ammesse alla esportazione con la restituzione della tassa.

Art. 101. — Il produttore, il quale desideri che il suo prodotto venga ammesso alla restituzione della tassa in base ad una quantità di spirito stabilito in misura fissa percentuale, deve farne domanda al Ministero delle finanze, indicando la ubicazione dello stabilimento, la qualità del prodotto ed il suo grado alcoolico medio, e le dogane per le quali intende compiere l'esportazione.

Il Ministero, quando da un numero di analisi, che sia, a suo giudizio, sufficiente, abbia riscontrato che il prodotto mantenga una gradazione alcoolica media costante, potrà aderire alla domanda, autorizzando le dogane suindicate ad astenersi dal prelevare i campioni per ogni singola partita esportata.

Le dogane medesime preleveranno un campione di tanto in tanto, e lo trasmetteranno per l'analisi al laboratorio chimico compartimentale delle Gabelle, indicandone poi il risultato nella bolletta di esportazione.

Art. 102. — Pei prodotti ammessi alla restituzione della tassa in base ad aliquota fissa percentuale, può il produttore domandare al Ministero delle finanze che la quantità del prodotto, di volta in volta esportato, venga determinata in ragione del numero dei recipienti di tipo costante da lui destinati all'esportazione, dei quali deve, contemporaneamente alla domanda indirizzata al Ministero, spedire al laboratorio chimico centrale delle Gabelle un completo campionario indicando i segni caratteristici di ciascun tipo di recipiente e la quantità di prodotto normalmente contenuto in esso.

Quando il Ministero approvi la concessione, il produttore deve trasmettere al laboratorio chimico centrale tanti campionari dei tipi suddetti, quante sono le dogane per le quali egli è autorizzato a compiere l'esportazione ed alle quali il Laboratorio medesimo li fa pervenire dopo averne riscontrata la esatta rispondenza al campionario già verificato.

Le dogane suindicate preleveranno, di tanto in tanto, un campione di ciascuno tipo di recipiente e constateranno se la quantità di prodotto in esso contenuto corrisponda a quella che fu loro notificata dal Laboratorio.

Art. 103. — La restituzione della tassa può essere fatta a favore dell'esportatore o della persona, alla quale egli abbia girato la bolletta di esportazione.

La girata, nei rapporti con l'Amministrazione, fa presumere senz'altro il passaggio nel giratario del diritto a ottenere il rimborso.

Art. 104. — Per ottenere la restituzione della tassa deve essere presentata domanda all'Intendente di finanza della Provincia ove risiede l'esportatore o il giratario della bolletta di uscita.

La domanda deve avere a corredo le bollette di esportazione originali descritte in elenco, in doppio esemplare, su carta libera.

L'Intendenza riscontra il numero e le caratteristiche delle bollette in confronto delle indicazioni dell'elenco descrittivo, del quale restituisce un esemplare al presentatore con dichiarazione di ricevuta.

Art. 105. — Ai fabbricanti di vini tipici e di liquori, che ne facciano domanda, può essere, dal Ministero delle finanze, consentito di instituire, nei loro stabilimenti, un magazzino assimilato ai doganali di proprietà privata per il deposito di spirito gravato di tassa con cauzione pari al decimo della tassa stessa, affinchè in luogo di ottenere, di volta in volta, la restituzione della tassa sullo spirito contenuto nei prodotti esportati, essi possano estrarre dal magazzino, per il libero impiego della loro industria, una quantità di spirito gravata di tassa nella misura corrispondente alla somma, a cui avrebbero diritto per già avvenute esportazioni dei propri prodotti in base alle liquidazioni eseguite dall'intendenza di finanza con le norme stabilite dai precedenti articoli.

L'Ufficio tecnico di finanza tiene il registro di carico e scarico del magazzino, annotando a carico le quantità di spirito giunte con bollette di cauzione ed a discarico le quantità estratte in ragione delle restituzioni di tassa come sopra liquidate, ovvero dei pagamenti provati da quietanze di tesoreria.

Le spese per indennità al personale di vigilanza sono a carico degl'interessati.

Art. 106. — I fabbricanti di vini tipici e di liquori, i quali desiderino preparare sotto la sorveglianza degli agenti della Amministrazione finanziaria i loro prodotti destinati alla esportazione, debbono farne domanda all'Ufficio tecnico di finanza indicando :

a) il cognome e nome del fabbricante;

b) la ubicazione dello stabilimento ed i locali, che lo compongono, con uno schizzo planimetrico ed illustrativo di essi;

c) la qualità del prodotto;

d) il magazzino specialmente destinato alla custodia dello spirito da impiegare e la qualità e la quantità massima di questo che s'intendi introdurvi;

e) il magazzino destinato al deposito dei prodotti da esportarsi.

L'Ufficio tecnico verifica lo stabilimento, si assicura che i magazzini designati rispondano alle condizioni volute dalla legge doganale pei depositi di privata proprietà, e prescrive gli adattamenti e le opere eventualmente necessari; poscia determina l'ammontare della cauzione da prestarsi per il deposito dello spirito.

Il passaggio dello spirito dalla fabbrica, dall'opificio di rettificazione, o dal deposito di commerciante all'ingrosso, al magazzino dello stabilimento è fatto con bolletta di cauzione.

Art. 107. — Compiute le operazioni preliminari per la preparazione del vino tipico o del liquore, quando occorra aggiungere spirito alla miscela, il fabbricante presenta, al capo dell'Ufficio finanziario esistente nello stabilimento, apposita dichiarazione indicante la quantità di spirito da estrarsi dal magazzino.

L'estrazione viene fatta col concorso di un agente, il quale assiste pure all'aggiunta dello spirito nel prodotto in preparazione e sulla dichiarazione annota la quantità di spirito estratto dal magazzino ed impiegato, nonchè la quantità della miscela ottenuta. L'agente vigila poi continuamente le operazioni ulteriori e cura che i prodotti ultimati sieno introdotti nello apposito magazzino, annotandone a carico la quantità.

Art. 108. — Quando il fabbricante voglia esportare il prodotto, presenta la dichiarazione di esportazione al capo dell'Ufficio finanziario esistente in fabbrica, il quale accerta la concordanza della matrice con la figlia, assiste all'estrazione del prodotto dal magazzino, annota in tutte le lettere nella dichiarazione, tanto sulla matrice quanto sulla figlia, la quantità del prodotto medesimo e quella dello spirito che in essa aggiunta, e scarica dal registro la quantità di prodotto.

Il prodotto è quindi accompagnato alla dogana di confine con bolletta di cauzione per la tassa relativa allo spirito aggiunto, con riferimento alla dichiarazione di esportazione.

La dogana, riscontrata la incolumità dei suggelli, converte

la dichiarazione in bolletta, e spedisce la bolletta di cauzione all'ufficio tecnico ed il certificato di scarico all'Ufficio che emise la bolletta medesima.

Art. 109. — Per ottenere l'abbuono della tassa, il fabbricante deve presentarne domanda all'Ufficio tecnico di finanza corredata dalle originali bollette di esportazione.

L'abbuono è concesso con le norme stabilite nel successivo articolo 117.

Sezione 2ª.

Abbuoni di tassa per gli spiriti esportati in natura od aggiunti ai vini comuni, ai mosti od alle frutta.

Art. 110. — I fabbricanti, i rettificatori ed i commercianti all'ingrosso, che vogliono esportare spiriti in natura, od introdurli nei depositi doganali, con abbuono della tassa di fabbricazione, devono provvedersi della bolletta di cauzione alla quale sono applicabili le dispozioni degli articoli 62 a 67. Devono inoltre presentare alla dogana di destinazione la dichiarazione, indicando la quantità ed il grado di forza dello spirito e facendo riferimento alla bolletta di cauzione.

Uguale procedimento deve adottarsi per l'esportazione del cognac, in corso d'invecchiamento, esistente nei depositi di cui all'art. 9 del testo unico di leggi, prima di aver compito il quadriennio di giacenza.

Se l'estrazione dello spirito è fatta da una distilleria non soggetta alla vigilanza permanente, la quantità da estrarsi per ogni volta non può essere inferiore a due ettolitri. Per il cognac, non può essere mai inferiore ad un ettolitro.

La dogana verifica la merce, e converte la dichiarazione in bolletta, facendo analoga attestazione su quella di cauzione. Tanto in questa ultima quanto nella dichiarazione, il risultato di visita deve esser espresso scrivendo in tutte lettere la quantità dello spirito ed il suo grado di forza.

La bolletta di cauzione è dalla dogana spedita all'Ufficio tenico, che aveva precedentemente in carico lo spirito. Il certificato di scarico è spedito all'Ufficio che ha emessa la bolletta di cauzione, il quale, nel caso di eccedenza o di deficienza, procede a norma dell'art. 67

Art. 111. — Le operazioni di concia dei vini comuni dei mosti e delle frutta da esportarsi possono aver luogo negli spazi doganali e negli stabilimenti enologici od industriali.

Però il capo della dogana o l'Ufficio tecnico di finanza, sulla richiesta dell'interessato, può autorizzare che le operazioni siano compiute in altre località, purchè si prestino all'esercizio di un'efficace vigilanza tanto sullo spirito da impiegarsi

nella concia quanto sul vino conciato, e la parte assuma a suo carico le indennità spettanti agli agenti deputati ad assistere alla miscela. In tal caso, lo spirito, da trasportarsi dalla dogana o dal magazzino di deposito al luogo della concia, è scortato da agenti di vigilanza, salvochè l'interessato richiegga, invece, il rilascio di una bolletta di cauzione.

Art. 112. — Per la concia dei vini comuni, e del mosto con con alcool estero in esenzione della sopratassa di fabbricazione, l'industriale, se la esportazione deve avvenire per via di mare. presenta alla dogana la dichiarazione di lasciapassare per merci estere; se deve avvenire per via di terra, presenta la dichiarazione scritta; e, se la dognana sia interna, presenta la dichiarazione, come praticasi per le merci estere spedite da una ad altra dogana. Nella dichiarazione, deve specificare quelle riguardanti la qualità dei vini, o dei mosti da conciare e la quantità ed il grado di forza dello spirito da impiegare.

Le operazioni di concia devono essere compiute alla presenza di un ufficiale della dogana, il quale appone sulla dichiarazione le attestazioni dell'avvenuta miscela, ripetendo in lettere la quantità ed il grado di forza dello spirito effettivamente impiegato. Inoltre liquida il dazio di entrata per il quale viene staccata apposita bolletta di riscossione, con riferimento al lasciapassare per merci estere od alla dichiarazione di esportazione.

Eseguito il pagamento, la dichiarazione viene convertita in bolletta e consegnata all'esportatore per l'imbarco od il trasporto della merce.

Art. 113. — Per la concia dei vini comuni, del mosto e delle frutta con spirito nazionale, da compiersi negli spazi doganali o negli altri luoghi all'uopo designati dal capo della dogana, l'interessato presenta una dichiarazione di esportazione, la quale, oltre ai dati richiesti dalla legge doganale, deve contenere quelli riguardanti la quantità dei vini, dei mosti o delle frutta da conciare, e la quantità ed il grado di forza dello spirito da impiegare, con riferimento alla bolletta di cauzione che ha servito per il trasporto dello spirito, oppure al registro in cui lo spirito è allibrato.

La miscela dev'essere compiuta con l'assistenza di un ufficiale doganale, il quale ne fa attestazione sulla dichiarazione, indicando, in tutte lettere, la quantità ed il grado di forza dello spirito impiegato.

La dogana converte la dichiarazione in bolletta, e, dopo accertata l'esportazione del prodotto miscelato, invia la bolletta di cauzione ed il certificato di scarico agli Uffici indicati nell'ultimo comma dell'art. 108.

Art. 114. — Se intendesi di eseguire la concia nello stabilimento enologico od in località diverse dagli spazi doganali o designati dal capo della dogana, la dichiarazione di esporta-

zione deve essere presentata all'Ufficio tecnico di finanza tre giorni prima od in quel termine più breve che fosse stato stabilito di comune accordo.

L'Ufficio tecnico accerta la concordanza della matrice con la figlia e dispone per l'assistenza alle operazioni di miscela.

Compiute tali operazioni, gli agenti che le hanno presenziate, appongono analoga attestazione tanto sulla dichiarazione matrice quanto sulla figlia nello spazio destinato a ricevere il risultato di visita, ripetendo in tutte lettere la quantità ed il grado dello spirito impiegato.

Il prodotto della miscela viene quindi accompagnato alla dogana di confine con bolletta di cauzione per la tassa inerente allo spirito impiegato, facendo riferimento alla dichiarazione di esportazione sopra indicata.

La dogana, verificata l'incolumità dei suggelli, converte la dichiarazione in bolletta, procedendo, per tutto il resto, come all'art. 108.

Art. 115. — I prodotti miscelati negli spazi doganali con spirito nazionale devono esportarsi subito.

Di regola devono egualmente esportarsi subito i prodotti conciati nei detti spazi con spirito estero ed anche quelli conciati con spirito nazionale sotto la vigilanza dell'Ufficio tecnico di finanza. Qualora però, per circostanze speciali od impreviste, occorra ritardare l'esportazione di questi prodotti, si procede nei modi seguenti:

Per lo spirito estero, l'interessato presenta alla dogana una dichiarazione di introduzione in deposito e la dogana fa su questa le attestazioni di cui all'art. 112.

Invano, per gli spiriti di produzione interna, si accorda per la presentazione della merce alla dogana un congruo termine che comprende anche il tempo della sosta nel luogo della concia. Qualora però la sosta abbia a protrarsi oltre 10 giorni, i prodotti miscelati devono essere introdotti in un magazzino chiuso a doppia chiave, e non si accorda lo scarico della bolletta di cauzione, che ha servito per il trasporto dello spirito al luogo della concia, se non dopo che sia stata emessa la nuova bolletta di cauzione per la spedizione del vino conciato alla dogana di confine.

Art. 116. — L'Ufficio tecnico di finanza, quando riceve dalla dogana le bollette di cauzione, di cui agli articoli 110, 113 e 114, prende nota nel registro di fabbrica o di magazzino della quantità di spirito da discaricare, quale risulta dalla bolletta di cauzione, salvo ad effettuare l'abbuono definitivo di tassa, allorchè sia presentata la domanda documentata con le originali bollette di uscita.

Nel caso di esportazione di spirito in natura, alla domanda di abbuono di cassa debbono essere anche uniti le lettere di

commissione dello spirito esportate nonchè un certificato della dogana estera, ovvero dell'agente consolare italiano, dal quale risulti l'effettivo arrivo della merce al luogo di sua destinazione. Questo certificato è esente da qualsiasi diritto spettante all'agente consolare italiano, come da qualsiasi tassa o diritto di competenza dello stato italiano.

Art. 117. — L'abbuono si esegue, scaricando, e per ciascun ettanidro di spirito che risulti esportato, la tassa, della quale esso sia gravato nel registro della fabbrica o del magazzino, e per il dippiù, fino alle L. 200 o 180 da abbuonare nei diversi casi previsti dalla legge rilasciando a libera disposizione dell'interessato, in esenzione di tassa, tanti litri di spirito della stessa qualità di quello esportato, quanti occorrono a formare la somma complementare dell'abbuono in ragione dell'aliquota speciale che colpisce tale spirito.

Qualora l'esportatore non abbia più nel suo magazzino spirito gravato di tassa da poter liberare per godere il complemento di abbuono che gli spetta, l'Ufficio tecnico annota a credito di lui quanto ancora gli tocchi, per guisa che egli resta nel diritto di liberare dalla tassa la competente quantità di spirito, anche di altra qualità, allorchè ne sarà in possesso.

Riguardo alle fabbriche che pagano la tassa anticipatamente od a rate quindicinali, l'Ufficio tecnico accredita per le lavorazioni successive la somma corrispondente alla tassa da abbuonarsi sullo spirito esportato ed esegue poi l'abbuono con le norme suindicate.

CAPO XIV.

Disposizioni relative agli spiriti adulterati.

Art. 118. — Gli spiriti di qualunque provenienza destinati esclusivamente a scopo di illuminazione, riscaldamento e forza motrice, devono essere adulterati col denaturante generale fornito dallo stato; quelli destinati ad altri usi industriali, da stabilirsi con decreto Reale sopra domanda degli interessati, possono essere adulterati con denaturanti speciali, qualora l'Amministrazione riconosca inopportuno per i detti usi, l'impiego di spirito adulterato col denaturante generale.

I denaturanti ed il limite del grado alcoolico dello spirito da impiegarsi nelle dette industrie, sono determinati con decreti Ministeriali.

Il prezzo dei denaturanti forniti dallo Stato è determinato con decreti Ministeriali per ogni ettolitro di alcool sottoposto alla denaturazione.

Art. 119. — Chi esercita un opificio di rettificazione o una fabbrica ove esista la vigilanza permanente, o un magazzino

di commercio all'ingrosso assimilato ai depositi doganali, per adulterare lo spirito ad esclusivo scopo di illuminazione, di riscaldamento e di forza motrice, deve farne denuncia in doppio originale all'Ufficio tecnico di finanza della Provincia, corredando un esemplare di uno schizzo quotato dello stabilimento.

La denuncia deve essere presentata almeno un mese prima dell'inizio delle operazioni ed indicare: i locali con riferimento allo schizzo; la quantità approssimativa dello spirito che si vuole denaturare entro l'anno, distintamente per trimestre; i recipienti od apparecchi, dei quali sarà fatto uso, e la loro capacità gli attrezzi che devono servire per le operazioni di adulterazione.

La denuncia deve essere rinnovata in doppio esemplare entro il mese di novembre di ciascun anno, agli effetti dell'anno successivo, ed ogni qualvolta occorrano variazioni limitatamente però alle variazioni medesime.

Un esemplare di ciascuna denuncia e dall'Ufficio tecnico di finanza trasmesso al laboratorio chimico centrale delle gabelle.

Art. 120. — L'Ufficio tecnico verifica i locali ed esamina i recipienti ed attrezzi, badando che essi rispondano alle seguenti condizioni.

Il locale, ove s'intende compiere le operazioni di adulterazione, e quello speciale per il deposito dello spirito denaturato, devono essere di sufficiente ampiezza e distinti da quelli ove si esercita la fabbricazione, la rettificazione ed il deposito degli spiriti puri, e non devono avere con essi comunicazioni interne mediante porte, finestre, tubi od altro .Ai suddetti locali si deve accedere direttamente ed esclusivamente dall'esterno, ovvero da cortili o da spazi scoperti attinenti allo stabilimento, purchè sia questo soggetto a vigilanza permanente; e le loro finestre devono essere munite d'inferriata e di rete metallica. È in facoltà della finanza di richiedere che il locale di deposito dello spirito adulterato sia messo nelle condizioni prescritte per i magazzini doganali di proprietà privata, a soggettandolo altresì al vincolo della doppia chiave.

I recipienti e gli attrezzi, ed occorrendo anche i locali, per le operazioni di adulterazione, ed i recipienti, nei quali sarà custodito lo spirito adulterato, devono, a cura e spese del fabbricante, essere esternamente numerati e contrassegnati in modo durevole e visibile, e sui recipienti deve essere indicata la rispettiva capacità.

I recipienti, nei quali s'intende compiere l'adulterazione dello spirito, devono essere isolati, bene in luce, accessibili da tutti i lati, in condizioni tali che ne sia possibile l'ispezione anche al disotto e muniti di due indicatori a livello graduati in multipli e sottomultipli di ettolitro. Il coperchio deve essere disposto in guisa da poter essere rimosso all'atto dell'adulterazione.

Art. 121. — Agli esercenti che abbiano presentata la denunzia, di cui allo art. 119, è spedita a cura dell'Amministrazione, la quantità di denaturante necessaria per un trimestre, ed è data in consegna dall'Ufficio tecnico, mediante apposito processo verbale, agli esercenti medesimi i quali debbono custodirla, negli stessi recipienti originali suggellati dalla finanza, in apposito locale da essa fornito gratuitamente e chiuso a due differenti chiavi.

Art. 122. — Ogni qualvolta gli esercenti intendono compiere le operazioni di adulterazione debbono presentare almeno tre giorni prima, all'Ufficio finanziario presso lo stabilimento o, in mancanza, all'Ufficio tecnico della Provincia, apposita dichiarazione in doppio esemplare, indicando la quantità e il grado di forza dello spirito che vogliono adulterare, distintamente per ciascuno dei recipienti che contengono lo spirito, nonchè il giorno e l'ora in cui avranno principio le operazioni.

Insieme con la dichiarazione deve l'esercente esibire la quietanza di tesoreria comprovante l'avvenuto versamento del prezzo dell'adulterante necessario per la denaturazione di tutta la quantità di spirito indicata nella dichiarazione.

I commercianti all'ingrosso debbono inoltre depositare presso l'Ufficio tecnico la somma da esso preventivata per le indennità spettanti al personale, che sarà delegato ad assistere alle operazioni.

Art. 123. — Le operazioni di adulterazione con denaturante generale si devono compiere senza interruzione, e non possono farsi che dal sorgere al tramonto del sole.

Gli agenti delegati presenziano il trasporto del denaturante e dello spirito dai rispettivi magazzini di deposito al locale destinato per le operazioni di adulterazione, nel quale non deve trovarsi mai altro spirito, nè puro nè denaturato, sotto pena di essere considerato di clandestina fabbricazione.

Qualora il recipiente contenente il denaturante presenti traccia di manomissione, si deve sospendere l'adulterazione fino a che il chimico della finanza abbia eseguito gli opportuni riscontri, ovvero fino all'arrivo di nuovi adulteranti debitamente suggellati, e ciò indipendentemente dalle conseguenze penali.

Gli agenti assistono alle operazioni per tutta la loro durata.

Prima di far procedere all'adulterazione, devono accertarsi che allo spirito da denaturare non sia stata aggiunta alcuna sostanza estranea.

Il denaturante deve essere aggiunto allo spirito dopo che questo sia stato passato nei recipienti destinati per l'adulterazione, e, appena avvenuta la miscela, deve la massa totale del liquido essere agitata nel modo e per il tempo necessario, a giudizio degli agenti ad ottenere la perfetta omogeneità dello spirito adulterato.

Della eseguita adulterazione viene compilato verbale.

Appena compiuta l'adulterazione lo spirito denaturato dev'essere immediatamente introdotto nell'apposito locale, da cui non può venire estratto che per essere direttamente messo in commercio od impiegato nella rispettiva industria. Il detto movimento d'introduzione e di estrazione è tenuto in evidenza mediante registro di carico e di scarico.

Art. 124. — Nelle fabbriche non soggette alla vigilanza permanente è consentita l'adulterazione, col denaturante generale, delle teste e code in esse prodotte, sotto l'osservanza delle norme stabilite dagli articoli precedenti.

Art. 125. — Gli esercenti industrie, che vogliono essere abilitati all'impiego dello spirito adulterato col denaturante generale per usi diversi da quelli di illuminazione, di riscaldamento o di forza motrice, ovvero a servirsi di spirito adulterato con denaturanti speciali, devono presentare apposite domande al Ministero delle finanze, indicando:

a) la natura e l'ubicazione dell'opificio;

b) la quantità approssimativa di alcool per i bisogni di un trimestre;

c) il processo eseguito nelle manipolazioni dell'alcool;

d) la specie dei prodotti fabbricati e la loro destinazione;

e) la quota percentuale di spirito consumato o trasformato in rapporto ai prodotti finali.

Il ministro delle finanze, riconosciuta l'opportunità, nei riguardi fiscali ed economici, di accogliere la domanda, e sentito il laboratorio chimico centrale delle gabelle, provvede a disciplinare la concessione ai sensi dell'art. 118.

Art. 126. — Il fabbricante, rettificatore od esercente magazzino di commercio all'ingrosso, che voglia adulterare spiriti con denaturanti speciali da servire per industrie già ammesse, con decreto Reale, al loro impiego, deve uniformarsi alle prescrizioni contenute negli articoli 119 a 123. Deve inoltre chiudere gli spiriti così adulterati in apposito magazzino assimilato ai depositi doganali di proprietà privata prestando cauzione nella misura di un decimo della tassa sulla quantità massima degli spiriti depositati; inscriverli nel registro; e custodirli in separati recipienti secondo il diverso modo seguito per l'adulterazione, che dev'essere inscritto a grossi e durevoli caratteri, all'esterno di ciascun recipiente, a spese dell'interessato.

L'adulterazione dello spirito con denaturanti diversi deve effettuarsi in base a dichiarazioni distinte, che si riferiscano a periodi di tempo fra loro differenti. Nel locale destinato alle relative operazioni non possono trovarsi contemporaneamente spiriti adulterati con denaturanti diversi.

Gli industriali, che intendono compiere l'adulterazione nei loro stabilimenti, devono uniformarsi alle prescrizioni sud-

dette, nonchè alle altre stabilite per i magazzini di commercio all'ingrosso per la custodia dello spirito puro.

Art. 127. — Agli effetti della esenzione di tassa concessa dal primo comma dell'art. 18 del testo unico di leggi, l'Ufficio tecnico di finanza, in seguito a domanda dell'interessato corredata dal verbale della compiuta adulterazione, scarica dal registro della fabbrica o del magazzino la quantità di spirito che fu adulterata. Ai fabbricanti, che pagano la tassa anticipatamente od a rate quindicinali l'Ufficio accredita per le lavorazioni

Per il calo concesso dal secondo comma del citato articolo 18 l'Ufficio tecnico di finanza rilascia a libera disposizione dell'industriale, con esenzione da tassa, e scarica dal registro due litri o dieci litri di spirito per ogni 98 o 90 litri, che siano stati effettivamente adulterati, secondochè questi provengano da materie non vinose ovvero da materie vinose. Lo spirito da liberarsi dev'essere soggetto alla stessa aliquota di tassa di quello che fu adulterato.

Art. 128. — Chiunque intende servirsi di alcool adulterato con denaturante speciale, per impiegarlo in industria già ammessa a tale uso con decreto Reale, deve, almeno un mese prima, presentare denuncia scritta all'Ufficio tecnico di finanza, corredata di uno schizzo dell'opificio e contenente le indicazioni di cui all'art. 125, con l'aggiunta della designazione del magazzino, assimilato ai depositi doganali di proprietà privata, nel quale lo spirito deve essere custodito. L'Ufficio tecnico esegue le verifiche, di cui al precedente articolo 120.

Per l'estrazione dello spirito dal detto magazzino, occorre presentare denuncia scritta all'Ufficio tecnico di finanza almeno tre giorni prima, e l'intera quantità estratta deve essere subito immessa negli apparecchi di trasformazione.

Art. 129. — Il trasporto dell'alcool adulterato con denaturante speciale della fabbrica, dall'opificio di rettificazione, o dal magazzino, può effettuarsi soltanto ad uno stabilimento industriale, che abbia ottemperato alle norme indicate nell'articolo precedente.

Il trasporto deve avvenire con accompagnamento di bolletta di cauzione, soggetta a certificato di scarico, che viene rilasciato quando lo spirito adulterato è stato immesso nel magazzino assimilato ai doganali.

Art. 130. — La fornitura degli adulteranti speciali da parte degl'interessati deve essere previamente autorizzata dal Ministero delle finanze.

In tal caso gli adulteranti devono essere chiusi in magazzino a doppia chiave od in recipienti da suggellarsi dalla finanza, dopo averne prelevati campioni d aspedirsi al laboratorio chimico delle gabelle per essere verificati.

Se per esigenze speciali dell'industria tutto ciò non sia pos-

sibile, il chimico della finanza si reca presso lo stabilimento per eseguire la verificazione, e le indennità di trasferta e di soggiorno sono a carico dell'industriale.

Gli spiriti denaturati con adulteranti forniti dagli industriali devono essere consumati esclusivamente nello stabilimento ove avvenne l'adulterazione.

Art. 131. — Se l'esercizio di una industria porta con sè la rigenerazione, anche soltanto parziale, dell'alcool, prima di adoperare lo spirito denaturato devesi farne speciale dichiarazione all'Ufficio tecnico nelle forme dell'art. 128.

L'alcool rigenerato non deve servire che allo stesso scopo a cui ha servito la prima volta, previa, occorrendo, una nuova adulterazione, sino alla quale deve essere chiuso in magazzino assimilato ai doganali.

Art. 132. — Gli esercenti industrie, nelle quali si impieghi alcool adulterato con denaturante generale a scopo diverso dall'illuminazione, riscaldamento o forza motrice, ovvero adulterato con denaturante speciale, devono lasciare libero ingresso nella fabbrica, tanto di giorno quanto di notte, agli agenti della finanza e mettere a loro disposizione opportuni locali in conformità all'art. 13, ed il materiale occorrente per le analisi e le verificazioni.

L'Amministrazione ha facoltà di vigilare dette fabbriche saltuariamente od anche in modo continuo, dove o quando lo ritenga opportuno. Ha inoltre la facoltà di prescrivere la tenuta di speciali registri, dai quali risulti:

a) la quantità del prodotto ottenuto giornalmente con l'impiego dell'alcool denaturato;

b) la quantità e destinazione del prodotto estratto volta per volta dallo stabilimento.

Alla vigilanza continua saranno in ogni ipotesi sottoposte le fabbriche, quando si verifichi la rigenerazione anche parziale dell'alcool in relazione all'articolo precedente.

Le spese e le indennità al personale saranno in tutti i casi a carico dell'interessato, come pure la illuminazione, il riscaldamento e la pulizia dei locali da servire ad uso degli agenti.

Art. 133. — Gli agenti hanno diritto di prelevare campione dello spirito adulterato sia presso i fabbricanti, rettificatori, commercianti all'ingrosso, esercenti deposito o vendita ad industriali, sia durante il trasporto di esso spirito. Del prelevamento, che deve farsi in numero di tre campioni, possibilmente almeno di un litro ciascuno, è compilato verbale in doppio originale da firmarsi anche dall'interessato, al quale ne è consegnato un esemplare.

I campioni ed il verbale sono trasmessi all'Ufficio tecnico di finanza, il quale dispone per l'analisi di un campione e, se

del caso, di fronte ai risultati di questa, accerta la contravvenzione o la conferma se è già stata accertata.

Gli altri due campioni devono servire per la risoluzione della controversia che sia sollevata dall'interessato.

Se non v'ha luogo a contravvenzione devono restituirsi all'interessato i campioni rimasti intatti, ed il prezzo degli altri, sentita, in caso di controversia, la Camera di commercio.

Art. 134. — Si incorre nella contravvenzione di cui all'articolo 28, primo comma, del testo unico di leggi:

a) quando gli spiriti adulterati non si trovino nelle condizioni di adulterazione prescritte, o sia ad essi stata fatta l'aggiunta di acqua o di qualunque altra sostanza che possa ,in tutto od in parte, neutralizzare gli effetti dell'adulterante; o quando se ne sia tentato l'impiego in uso diverso da quello per cui furono adulterati :

b) quando gli spiriti adulterati col denaturânte generale si trovino nelle fabbriche, negli opifici o nei magazzini di commerciante all'ingrosso, fuori del deposito ove si compie l'adulterazione si trovino contemporaneamente spiriti adulterati con denaturanti diversi;

c) quando gli spiriti adulterati con denaturante speciale si trovino fuori dei locali dichiarati per le manipolazioni o per la fabbricazione dei prodotti in cui detti spiriti sono impiegati, o fuori del deposito speciale di cui sopra, senza accompagnamento di bolletta di cauzione.

L'accertamento della contravvenzione produce di per sè la sospensione di cui al secondo comma dell'articolo suindicato; ma nessun indennizzo è dovuto dall'Amministrazione, anche se la sospensione sia revocata per riconosciuta insussistenza della contravvenzione.

CAPO XV.

Vigilanza.

Art. 135. — Il servizio di vigilanza e di riscontro è affidato agli Uffici tecnici di finanza, che lo esercitano per mezzo degli ingegneri e del personale dipendente, nonchè delle guardia di finanza, le quali per l'esecuzione del servizio stesso dipendono e ricevono istruzioni dal detto Ufficio.

In via sussidiaria concorrono all'esecuzione del servizio, di vigilanza i RR. carabinieri e le guardie di pubblica sicurezza.

Art. 136. — Sono soggetti alla vigilanza:

a) le fabbriche di spirito, gli stabilimenti per la concentrazione dei vini e liquidi alcoolici, gli opifici di rettificazione e di trasformazione, i locali ove si adoperano apparecchi per opera-

zioni diverse dalla distillazione, rettificazione e trasformazioni degli spiriti, ed i locali nei quali si custodiscono apparecchi distillatori o parte dei medesimi;

b) le fabbriche di aceto ed i locali annessi;

c) i magazzini degli spiriti vincolati a tassa, compresi quelli di preparazione del cognac;

d) i locali dove si adulterano spiriti, e quelli, nei quali si esercitano industrie con impiego di spirito adulterato;

e) gli stabilimenti per la concia dei vini, dei mosti e delle frutta da esportare;

f) i depositi di spiriti liberi di tassa;

g) tutti gli esercizi ove si smercino in grosso od al minuto spiriti puri od adulterati, ovvero bevande alcooliche o liquidi alcoolici in genere.

Art. 137. — Gli agenti hanno diritto di accedere liberamente nei luoghi indicati all'articolo precedente, per eseguirvi gli opportuni riscontri ed inventari ed esaminare i registri ed i documenti prescritti dal presente regolamento.

Hanno inoltre il diritto di prelevare campioni delle materie prime, di quelle in corso di lavorazione e dei prodotti, senza che il proprietario possa richiedere alcun compenso, identificando i campioni stessi in ricorso del proprietario, e, qualora questi vi si rifiuti, facendo ciò risultare con apposita dichiarazione. Del prelevamento devono, però redigere verbale in doppio originale, da firmarsi anche dall'interessato, al quale ne è consegnato un esemplare.

I fabbricanti, rettificatori, trasformatori ed esercenti hanno l'obbligo di prestarsi allo scopo di agevolare agli agenti le operazioni di riscontro, fornendo anche la mano d'opera ed i mezzi di pesatura, di cui dispongono, che sieno loro richiesti.

Art. 138. — Nelle fabbriche soggette alla vigilanza permanente, l'Amministrazione ha la facoltà di prescrivere ai fabbricanti di entrata e di consumo delle materie prime. In caso di irregolarità nella tenuta medesima sarà redatto verbale di contravvenzione.

L'Ufficio tecnico ha diritto, ogni qualvolta lo creda opportuno, di procedere in concorso del fabbricante, all'inventario delle materie prime alcooliche od alcoolizzabili esistenti in fabbrica e di esperimentarne, ove occorra, la ricchezza alcoolica.

Art. 139. — Nei casi, in cui le spese della vigilanza sono a carico della parte, occorre che sia fatto prima il deposito della somma stabilita dall'Ufficio tecnico di finanza. Il deposito si fa presso lo stesso Ufficio tecnico, se la somma non eccede lire cento; altrimenti, si versa nella sezione di tesoreria, come deposito provvisorio.

Le indennità di viaggio e di soggiorno da corrispondersi agli agenti sono quelle, che loro competono a norma delle vigenti

disposizioni che li riguardano; ed il pagamento viene eseguito a loro favore direttamente dallo stato, salvo a prelevare il corrispondente importo dal deposito ed a versarlo in tesoreria in conto entrate eventuali per reintegrazione di fondi.

In base al conto tenuto dall'Ufficio tecnico si procede, al termine delle operazioni, ovvero alla fine di ogni mese, alla sistemazione della partita.

CAPO XVI.

Provvedimenti per l'igiene degli spiriti.

Art. 140 .— I residui della distillazione o della rettificazione degli spiriti non possono essere estratti dalle fabbriche o dagli opifici se non adulterati col denaturante generale.

La quantità di residui da presentarsi all'adulterazione non deve, rispetto alla quantità di spirito rettificato, essere minore:

a) del 2 per cento se lo spirito rettificato fu estratto da sostanze amidacee e zuccherine;

b) del 3 per cento se lo spirito fu ricavato dal vino, dal vinello o dalle fecce di vino;

c) del 6 per cento se lo spirito proviene dalla distillazione delle vinacce, frutta, ecc.

Art. 141. — Ferma l'osservanza delle disposizioni di cui nel precedente articolo, e salvo il passaggio degli spiriti dalle fabbriche agli opifici di rettificazione, agli effetti dell'art. 30 del testo unico di legge non è permessa l'uscita degli spiriti dalle fabbriche o dagli opifici di rettificazione, che alle seguenti condizioni:

1° lo spirito derivato dall'amido o dalle sostanze amidacee, da residui della fabbricazione e della raffinazione dello zucchero, dalle barbabietole e dai tartufi di canna, deve avere non meno di gradi 95 dell'alcoolometro centesimale ufficiale;

2° lo spirito derivato dalle frutta, dalle vinacce, dal miele, dalle radici diverse e dalle altre materie non comprese al n. 1, escluso lo spirito di cui al n. 3, deve avere non meno di gradi 90;

3° lo spirito derivato dal vino, dal vinello e dalle fecce di vino, deve avere non meno di gradi 85;

4° l'acquavite e lo spirito di vino, destinati alla preparazione del cognac, debbono avere una ricchezza alcoolica compresa tra 40 e 65 gradi.

Gli spiriti, che escono dalle fabbriche in condizioni diverse da quelle suindicate, con destinazione ad un opificio di rettificazione, e pei quali sia stata pagata la tassa, debbono essere accompagnati da una bolletta rilasciata con le modalità di cui agli articoli 62 e seguenti, eccettuata soltanto la prestazione della cauzione.

Art. 142. — Non è permessa l'importazione dall'estero dello spirito, che abbia meno di 95 gradi dell'alcoolometro centesimale ufficiale.

Art. 143. — La vigilanza sull'igiene degli spiriti spetta alle autorità sanitarie, le quali a tale effetto hanno il diritto di procedere ad ispezioni nelle fabbriche e negli opifici di rettificazione.

Della detta vigilanza possono anche essere incaricati gli agenti della finanza. Questi devono in tal caso non limitarsi a rilevare il grado alcoolometrico delle diverse qualità di spirito in relazione all'art. 141, ma assicurarsi inoltre dai caratteri organolettici che lo spirito sia sufficientemente rettificato.

Il Ministero dell'interno, d'accordo con quello delle finanze, darà ai detti agenti le necessarie istruzioni perchè, anche agli effetti dell'articolo 30 del testo unico di leggi possano riconoscere le diverse qualità di spirito confrontandole con campioni opportunamente preparati.

Però le decisioni definitive circa gli spiriti sospetti saranno subordinate alle analisi da eseguirsi nei laboratori all'uopo delegati, ai quali gli agenti dovranno spedire i campioni prelevati.

CAPO XVII.

Procedura per le contravvenzioni.

Art. 144. — Per fabbricazione clandestina, a termini dell'articolo 23 del testo unico di leggi, s'intende quella eseguita, o semplicemente iniziata, in locali o con apparecchi non previamente denunziati e verificati dagli agenti dell'Amministrazione, oppure costruiti od alterati in guisa che il prodotto possa essere sottratto al suo regolare accertamento.

Le parti di apparecchi, che, a sensi dell'ultimo capoverso del detto art. 23, concorrano a far prova della fabbricazione clandestina, sono la caldaia per la distillazione, il recipiente di raccolta delle flemme, lo scaldavino, il deflemmatore, il refrigerante.

Art. 145. — La fabbricazione clandestina, la contravvenzione alle condizioni prescritte per l'abbuono alle cooperative e le altre contravvenzioni alle disposizioni di legge e di regolamento si fanno constare dagli agenti, che le accertarono, mediante processo verbale, da essi redatto, nel quale sono da indicarsi:

a) la data, il nome e cognome degli scopritori della contravvenzione, dei contravventori e dei testimoni, se ve ne sono;

b) il fatto, che costituisce la contravvenzione, con tutte le circostanze di luogo e di tempo;

c) la qualità e quantità degli apparecchi, delle materie

prime alcooliche ed alcoolizzabili, dei prodotti e degli altri oggetti sequestrati e la persona o l'ufficio cui fuorno consegnati;

d) la qualità, il numero e l'impronta dei suggelli posti ai reperti di cui alla lettera precedente;

e) gli articoli di leggi e di regolamento, ai quali si riferisce la contravvenzione;

f) le dichiarazioni dei contravventori.

Il processo verbale, previa lettura, è sottoscritto dai contravventori, dagli scopritori e dai testimoni, qualora ve ne siano. Se qualcheduno non sa scrivere o se i contravventori non intervengono alla compilazione del verbale, oppure si ricusano di sottoscriverlo, se ne fa menzione nel verbale medesimo.

Quando i contravventori sono presenti alla relazione del verbale, ne è loro offerta una copia.

Il processo verbale fa fede in giudizio fino a prova contraria.

Art. 146. — Gli apparecchi, i prodotti, le materie prime alcooliche od alcoolizzabili e gli altri oggetti sequestrati, sono lasciati presso il contravventore se dichiara di accettarne la custodia gratuita. In caso negativo, si cerca altra persona idonea, che assuma la custodia alla stessa condizione. Qualora non se ne trovi alcuna, i reperti sono depositati presso l'Ufficio incaricato della contabilità della contravvenzione se esiste nel Comune, ed in caso diverso sono consegnati al municipio, al quale pure non è dovuto alcun compenso.

Gli apparecchi non denunciati ai sensi dell'articolo primo del presente regolamento, o pei quali venga dichiarata contravvenzione ai sensi dell'articolo 25 del testo unico di leggi devono essere suggellati, per impedirne l'uso.

Art. 147. — Qualora la custodia degli apparecchi, dei prodotti, delle materie e degli altri oggetti sequestrati riesca pericolosa o dispendiosa, o siano da temere guasti o deperimento di essi reperti, l'Intendenza di finanza, e, nei casi urgenti, il contabile od il Municipio, od anche il custode, può disporne la vendita, previo assenso dell'autorità giudiziaria ed osservate le forme da essa stabilite.

La vendita dello spirito non può aver luogo per un prezzo inferiore alla tassa di fabbricazione.

Il prezzo ricavato dalla vendita deve essere immediatamente consegnato al funzionario delegato dall'autorità giudiziaria, il quale ne fa subito versamento alla Cassa dell'Ufficio incaricato della contabilità della contravvenzione. Qualora non si raggiunga un prezzo uguale almeno allo importo suddetto, lo spirito è senz'altro distrutto, previo prelevamento di appositi campioni da conservarsi in recipienti debitamente suggellati.

Art. 148. — Prima che sia eseguita la vendita, il contravventore o il proprietario dei reperti può chiedere che gli siano restituiti, depositando presso l'Ufficio contabile, a titolo di cau-

zione, il prezzo che, in base ai prezzi del comune commercio, l'Amministrazione determinerà con suo giudizio esclusivo ed insindacabile, e che per lo spirito non deve in alcun caso essere inferiore all'importo della tassa di fabbricazione.

La restituzione non è ammessa senza il preventivo consenso dell'autorità giudiziaria, quando i reperti siano ritenuti necessari per la istruzione del processo.

Art. 149. — Il processo verbale, con a corredo il verbale di consegna dei reperti ove sia occorso, è dagli agenti scopritori consegnato all'Ufficio tecnico di finanza.

Se col fatto contravvenzionale siano stati o possano essere stati defraudati i diritti di confine o la tassa, l'Ufficio tecnico ne liquida l'ammontare e lo indica nel verbale, nel quale deve in ogni caso far risultare l'importo minimo e massimo della multa. Trasmette poscia il verbale medesimo con i documenti a carredo, all'Ufficio finanziario cui spetta la contabilità della contravvenzione.

Il contabile procede immediatamente alla riscossione del dazio di confine o della tassa senza attender l'esito del giudizio penale, ammenocchè si tratti di diritti di confine o di tassa gravante spiriti, dei quali per natura speciale della contravvenzione debbasi a termini di legge ordinare la confisca.

Eseguite le opportune registrazioni ed estratte le copie, il contabile spedisce all'intendenza di finanza il verbale di contravvenzione insieme con i documenti e le cartelle dei processi.

Art. 150. — Quando il contravventore siasi rimesso alla decisione amministrativa, e si tratti di contravvenzione alle norme stabilite per il trasporto o per il deposito degli spiriti, l'intendente di finanza può applicare la pena disciplinare nei limiti dell'art. 32 del testo unico di leggi, qualora dalle assunte informazioni e dalle circostanze del fatto contravvenzionale gli risulti, che nel fatto stesso non sia concorso alcun proposito di frode da parte del contravventore.

Art. 151. — Quando il giudice ordinario abbia pronunziato sentenza di condanna, e questa sia divenuta irrevocabile, o quando sia stata pronunciata la decisione in sede amministrativa, il contabile provvede alla vendita degli oggetti di cui sia stata ordinata la confisca, ovvero alla loro distruzione, secondo l'art. 147.

Ove il contravventore sia stato assoluto o quando sia stata altrimenti ordinata la restituzione dei reperti, il contabile provvede affinchè questa si effettui senza indugio; e, se i reperti stessi siano stati venduti, propone all'intendenza di finanza che sia dato all'interessato il prezzo ricavato dalla vendita. Se invece furono distrutti, se ne paga all'interessato il prezzo indicato dalla Camera di commercio.

Peraltro, nel caso di restituzione di spiriti soggetti a tributi,

deve esigersi il contemporaneo pagamento di questi da chi ritira le merci; ovvero si trattiene sul prezzo ricavato dalla vendita il relativo ammontare.

CAPO XVIII.

Disposizioni diverse.

Art. 152. — Le materie prime soggette a dazio di consumo destinate alla fabbricazione degli spiriti sono alla loro introduzione nei Comuni chiusi, ammesse nelle fabbriche sotto l'osservanza delle disposizioni stabilite per i generi destinati ai depositi daziari di proprietà privata.

L'Amministrazione daziaria può delegare agenti propri per accertare l'effettivo impiego delle dette materie nella fabbricazione degli spiriti, oppure può richiedere che gli agenti governativi preposti alla vigilanza nella fabbrica rilascino le analoghe attestazioni.

Il registro di deposito è scaricato in base all'accertato impiego delle materie nella fabbricazione degli spiriti.

Art. 153. — Agli effetti dell'esercizio del credito sugli spiriti depositati, l'Ufficio tecnico di finanza, sopra domanda scritta dei titolari dei magazzini assimilati ai depositi doganali di proprietà privata e degli stabilimenti per la preparazione del cognac, deve rilasciare un certificato contenente gli estremi del registro di magazzino, cioè la indicazione della quantità e del grado di forza dello spirito in giacenza nel magazzino o nello stabilimento.

Compiuta l'operazione di credito, dev'essere notificato all'Ufficio tecnico il cognome e nome del creditore.

L'uscita dello spirito dal magazzino e dallo stabilimento è vincolata alla restituzione di detto certificato, o, in mancanza, al consenso prestato dal creditore con atto portante la firma autenticata da notaio.

Art. 154. — Fermo il disposto dell'ultimo capoverso dell'art. 12 del testo unico di legge e dell'art. 33 del presente regolamento, per tutte le altre controversie che sorgano fra gli interessati e l'Ufficio tecnico, in applicazione della legge sugli spiriti e del presente regolamento, è ammessa opposizione presso l'intendente di finanza, nel termine di giorni venti dalle intimazioni fatte dall'Ufficio.

Contro la decisione dell'intendente si può ricorrere al Ministero delle finanze nel termine di giorni 20 dalla notificazione.

Art. 155. — Il Governo stabilirà, con decreto Ministeriale, le norme che possano occorrere per l'equa ripartizione, in ogni esercizio finanziario, del beneficio accordato dall'art. 14 della

legge (testo unico) per l'esportazione dello spirito in natura qualora siano raggiunti o superati i limiti da detto articolo fissati.

Lo spirito, che si rende libero di tassa in corrispondenza alle quantità presentate per l'esportazione all'estero o per la denaturazione, deve essere custodito a parte in recipienti appositi, ed il movimento di esso deve essere tenuto in evidenza sotto la vigilanza ed il controllo degli Uffici tecnici di finanza.

Art. 156. — Con decreto Ministeriale saranno stabiliti i modelli degli stampati occorrenti per l'esecuzione del presente regolamento e le istruzioni per l'uso dei medesimi.

Gli stampati sono somministrati gratuitamente dall'Amministrazione.

XIX.

Disposizioni transitorie.

Art. 157. — Qualora nelle fabbriche esistenti all'attuazione del presente regolamento non sia possibile, a giudizio dell'Amministrazione finanziaria, applicare le disposizioni dell'art. 9 senza radicali modificazioni importanti notevoli spese, dovrà il fabbricante, a proprie spese e nel modo che sarà richiesto dall'Ufficio tecnico di finanza, munire di copertura fissa i recipienti di deposito delle materie prime alcooliche e degli spiriti grezzi, ed eseguire tutte quelle altre opere, che l'Ufficio stesso prescriverà allo scopo di rendere facilmente suggellabile tutta la conduttura (comprese le pompe od altri congegni annessi) che adduce le materie stesse dai recipienti agli apparecchi di distillazione e di rettificazione.

Art. 158. — Ai fabbricanti, rettificatori ed esercenti magazzini di deposito, i quali abbiano prestata cauzione in beni stabili, è concesso il termine di sei mesi dell'attuazione del presente regolamento per sostituire la cauzione medesima con altra prestata in uno dei modi indicati all'art. 41.

Art. 159. — Non sarà concessa l'estrazione dai magazzini vincolati alla tassa di spirito prodotto dal 27 luglio 1909 in poi, se non sia completamente esaurito il carico degli stessi magazzini per spirito prodotto anteriormente alla indicata data.

Art. 160. — Per godere il trattamento, di cui al primo comma dell'art. 43 del testo unico di legge, lo spirito di vino, già introdotto, alla data 18 maggio 1909, nei magazzini per la preparazione del cognac, a gradazione superiore a 65, potrà essere ridotto a tale gradazione mediante l'ungamento con acqua distillata sotto la vigilanza degli agenti finanziari all'uopo specialmente delegati.

Se alla data 18 maggio 1909 già fosse contenuto in recipienti di quercia della capacità di non oltre dieci ettolitri.

Se è contenuto in recipienti di altre materie, deve essere immesso in botti di quercia della capacità di non oltre dieci ettolitri.

Sullo spirito, che sia già nelle suindicate condizioni o che verrà in esse ridotto entro il termine di sei mesi dall'attuazione del presente regolamento, sarà concessa, dopo un triennio di giacenza, a partire dal giorno in cui fu immesso in deposito, la estrazione, in esenzione di tassa, dei tre decimi della quantità originariamente depositata e così, di anno in anno, di un successivo decimo della quantità stessa.

Dopo il triennio, le frazioni di anno si calcolano, agli effetti della estrazione della quantità di spirito in esenzione da tassa in ragione di mesi compiuti.

Non sarà concessa, in ogni caso, l'estrazione con le agevolazioni sulla tassa, se all'uscita dal deposito il prodotto non sia stato sempre verificato dall'Amministrazione per constatare che abbia i requisiti del cognac.

Art. 161. — Nel caso di adulterazione di spiriti prodotti anteriormente al 27 luglio 1909 continueranno ad osservarsi le norme dell'art. 80 del regolamento 21 ottobre 1903, n. 419.

Visto d'ordine di Sua Maestà :

Il ministro segretario di Stato

LACAVA.

DECRETI MINISTERIALI

riflettenti il denaturante da usarsi nell'adulterazione dell'alcool impiegato nella preparazione delle vernici e nella fabbricazione dell'etere solforico

(*Gazzetta ufficiale* del 24 novembre 1903, n. 277)

Il ministro del Tesoro Interim delle finanze.

Veduto il Regio decreto 21 ottobre 1903, n. 426, che ha ammesso l'industria della preparazione delle vernici a godere delle agevolezze consentite all'alcool adulterato, sotto la osservanza delle condizioni da determinarsi con decreto Ministeriale ;

Veduta la legge 22 marzo 1903, n. 152, sugli spiriti adoperati nelle industrie, ed il regolamento approvato con Regio decreto 21 ottobre p. p., n. 419 ;

Sentito il Laboratorio chimico centrale delle Gabelle;

Determina :

Art. 1. — Il denaturante da usarsi nell'adulterazione dell'alcool, che sarà impiegato nella preparazione delle vernici, deve essere composto di :

Alcool metilico greggio,
Olio di acetone,
Benzolo greggio.

cui sarà inoltre da aggiunger una quantità di vernice finita già preparata in una precedente operazione, in proporzione tale che il residuo fisso non sia inferiore a 10 grammi per ogni litro di spirito denaturato.

La miscela dei tre primi ingredienti sarà da aggiungersi in ragione di litri 4, per ogni ettolitro di spirito da denaturare.

La vernice finita da aggiungersi successivamente, insieme col denaturante fornito dallo stato, sarà somministrata dalle

Ditte, che intendono eseguire l'adulterazione, e sarà esaminata dal chimico della Finanza, il quale, determinato il residuo fisso di essa, indicherà quanti litri saranno da aggiungere, caso per caso, affinchè il residuo fisso dello spirito adulterato, non discenda al disotto del limite stabilito.

Art. 2. — Alla stessa denaturazione e per gli stessi usi della preparazione delle vernici, possono anche impiegarsi i residui della distillazione e della rettificazione degli spiriti, purchè detti residui abbiano una forza alcoolica non inferiore ad 80 gradi, e sieno osservate le condizioni di cui all'art. precedente.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale*.

Roma, addì 15 novembre 1903.

Per il Ministro
A. Majorana.

Il Ministro del Tesoro Interim delle Finanze.

Visto il Regio decreto 21 ottobre 1903, n. 425, che ammise l'industria della fabbricazione dell'etere solforico a fruire delle agevolezze consentite all'alcool adulterato, sotto la osservanza delle condizioni da determinarsi con decreto ministeriale;

Visto la legge del 22 marzo 1903, n. 152, sugli spiriti adoperati nelle industrie, ed il regolamento approvato con Regio decreto del 21 ottobre stesso anno, n. 419;

Sentito il Laboratorio chimico centrale delle Gabelle;

Determina:

1° L'adulterazione dell'alcool da adoperarsi nella fabbricazione dell'etere solforico sarà eseguita come segue:

ad ogni ettolitro di alcool, di qualsivoglia gradazione esso sia, si aggiungerà successivamente:

acido solforico a 66° gr. 1000,

etere greggio ottenuto nella prima preparazione litri 5,

benzolo greggio litri 1.

I primi due ingredienti saranno forniti dal fabbricante stesso a sensi dell'art. 9 del regolamento 29 giugno 1903, n. 278, e prima di adoperarli saranno esaminati dal chimico della finanza, conformemente a quanto dispone l'articolo medesimo. Il terzo ingrediente sarà fornito dal Laboratorio denaturanti di Milano, al prezzo di L. 1, per ogni ettolitro di alcool da denaturare.

2° La fabbricazione dell'etere solforico sarà soggetta a vigilanza permanente, a sensi del 2° comma dell'articolo 2° del detto regolamento. Questa vigilanza dovrà esplicarsi in modo

tale che risulti un conguaglio tra le quantità di alcool sottoposte all'adulterazione ed i prodotti che da esso sono stati ottenuti, meno la perdita di lavorazione. Per far ciò, la Finanza dovrà tener conto:

a) delle quantità di etere prodotto, dalle quali si avrà la quantità di alcool trasformatosi moltiplicandole per un coefficiente da determinarsi a seguito di un esperimento di prova eseguito con gli apparecchi usati dall'opificio;

b) delle quantità di alcool buon gusto rigenerato e da sottoporsi nuovamente ad adulterazione;

c) della quantità di alcool riscontrato negli altri prodotti secondari, i quali se non già di per sè sufficientemente adulterati, dovranno essere dispersi oppure sottoposti ad ulteriore adulterazione.

La somma di queste quantità, più la cifra che rappresenterà i cali e le perdite di fabbricazione, dovrà essere uguale alla quantità di alcool che fu sottoposta a lavorazione. In questi conguagli, dovrà tenersi conto del grado alcoometrico dell'alcool adoperato e dei singoli prodotti ottenuti contenenti alcool. Il calo e le perdite di fabbricazione saranno da determinarsi una volta tanto, mediante esperimenti pratici da farsi in presenza del chimico della Finanza.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale*.

Roma, addì 15 novembre 1903.

Per il Ministro
A. Majorana.

BTU To calorie. × 252

Bushel to liter × 35.24

" to peck × 4

" " pint × 64

" " quarts × 32

Calorie to B.T.U × 0.00397

Peck to bushel 0.25 or 1/4

" to quart. (dry) 8 ×

quarts to bushell (dry) × 0.03125 ×

" " liter " " 1.101

Tons. (long / around yors) to kilos × 1.016

" " " " pond × 2.240

Tons (Metric) to pond. × 2.205

Ton short / around p. / to kilo × 907.2

" " " " pounds × 2000

liter to / liquid oz. × 33.81

" to quant. liquid × 1.057

" " " dry × 1.057

Gill 1/4 of pints (0.25)

Gall. To liter 3.785 ×

drams (avoir) to grains. 27.34

" " to grams. 1.772 (1.772)

drams (fluid). To oz. 0.125 or 1/8

Peck = 1/4 of bushel

Pint = Litre. 0.8110 Eng.

" = quart 0.

AUTHOR

Da Ponte, Matteo

TITLE

Distillazione

VINTNERS CLUB
655 Sutter Street
San Francisco, CA 94102